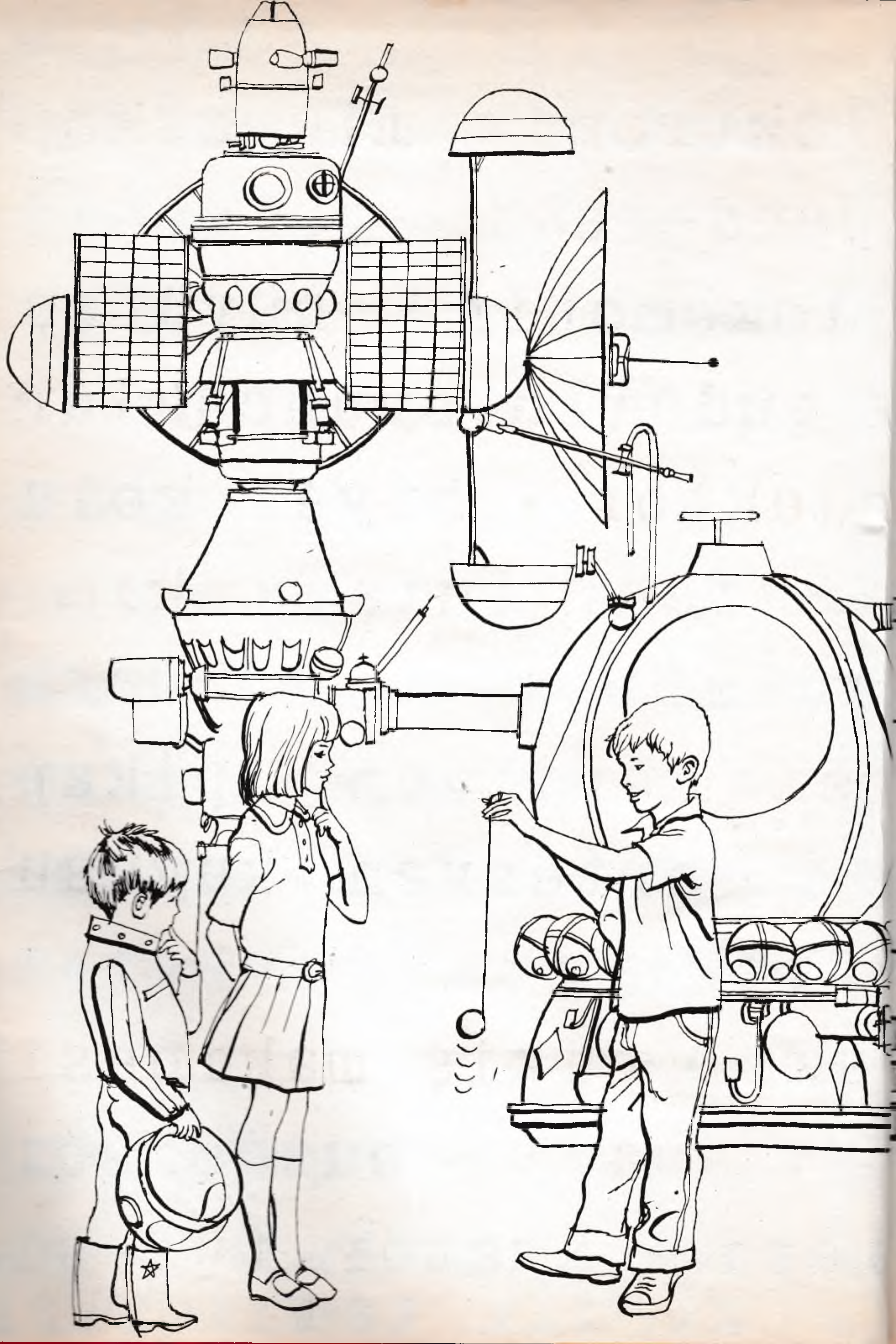
Bu Nasıl Çalışır ?



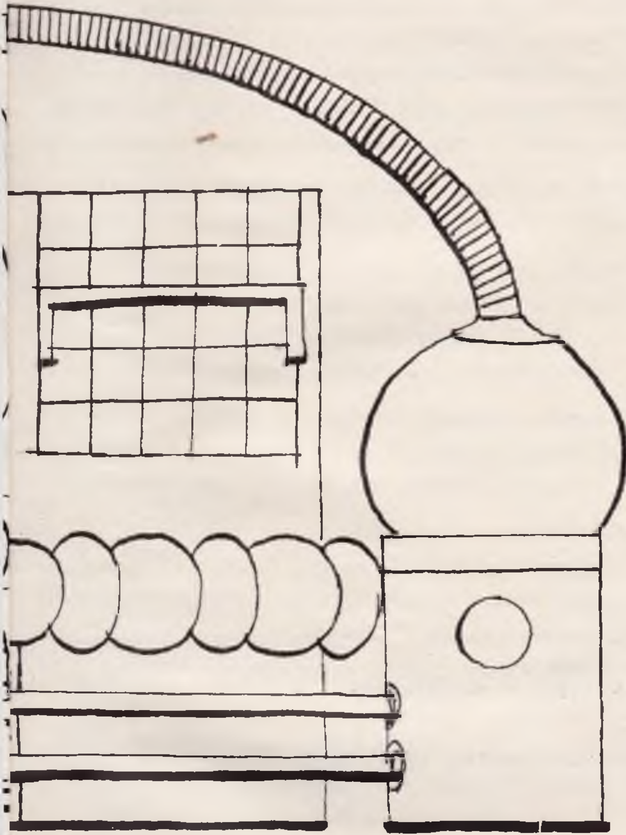
300 ALET VE MAKİNANIN YAPISI VE ÇALIŞMASI

asansör - elektrikli
marş motoru - sifon -
otomatik telefon - su
elektrogitar - buharlı
kobalt bombası - vinç
balıkadam donatımı - e
hidroelektrik santral
uzay odası - sağma ma
şofben - pusula - yürü
radyoskopi ve radyogr
sarkaçlı saat - ışıklı
otomatik hava freni
higroskop - yangın ih
renkli televizyon - t
batiskaf - yüksek fır

traş makinesi - sonar
elektronik mikroskop
cenderesi - yelkenli
lokomotif - büyüteç
- güdümlü oyuncaklar
njektör - biyel kolu
ı - fon - iniş takımı
kinesi - tepkili uçak
yen merdiven - pikap
afi - artezyen kuyusu
fıskıye - konverter
ski - dikiş makinesi
bar aracı - buzdolabı
erazi - amatör füzesi
n - zırhlı cam - org



Bu Nasıl Çalışır?



ESERİ HAZIRLAYAN EĞİTİM YÖNETMENLERİ

FERNAND LOT

RENE DUTARTRE

HENRI LECLERCQ

TÜRK EĞİTİMİNE GÖRE DÜZENLEYEN
MEHMET ARSEVEN

RESİMLER

HENRI MERCIER

BASKAN YAYINLARI A. Ş.



Güzel Sanatlar Matbaası A.Ş. tesislerinde dizilmiş ve basılmıştır.

ÖNSÖZ

Çocuk, yaşça ve bilgice ilerledikçe öğrenme içgüdüsünün tesiriyle, gördüğü veya karşılaştığı nice âlet ve makineyi, motor ve tesisi anlamak arzusunu duyar. Bunlardan bazıları onun en yakın «arkadaşları» dır: Bisiklet, fotoğraf makinesi, pikap, transistorlu radyo, teyp gibi. Çoğunu belki tamir bile edecek, etmek zorunda kalacaktır.

Günümüzde, kapıdan içeri ayağımızı atmadan önce kapıda zil ile karşılaşırız. Bu nasıl çalışır? Nasıl işler? Ya asansör? Buzdolabı, çamaşır makinesi, ütü, elektrik süpürgesi, dikiş makinesi, su-elektrik-havagazı sayaçları, kalorifer, duvardaki guguklu saat, traş makinemiz ve daha başka pek çok âlet ve makine yaşayışımızın tamamlayıcı parçalarıdır. Büyük küçük, zaman zaman bunların ne olduklarını, nasıl çalıştıklarını merak etmişizdir. İşte elinizdeki bu kitap, çeşitli âlet ve makineler için belirecek meraklarınızı ânında giderecektir. Kaldı ki bunlardan biri tutukluk yapsa, çalışmasa, nedenini olsun anlamak menfaatimiz gereğidir.

Şehir içi, şehir dışı, yurt içi, yurt dışı yolculuklarda binilen tren, vapur, uçak veya otomobil ile ilgili bilgiler en durgun genci bile harekete geçirecek kadar «renklidir.» Sormaz mı, bu neden böyle, nasıl çalışır? Ya kar makineleri. teleferikler denizaltılar! Zekâsı normal olan, küçük-büyük her çocuk bunları merak eder, öğrenmek ister. Ana-babalar, çocukları bu yolda teşvik ederler, etmelidirler. Çocuklara tâ küçük yaştan itibaren çeşitli âlet, makine ve aracın oyuncak benzerleri bunun için verilir.

Oyuncak bir eğlendirici olduğu kadar, mükemmel bir eğiticidir. Yaratıcı zekâyı yormadan geliştirir. «Sabun köpüğü oyunu» deyip geçmeyelim. O bile neler öğretmez! Ya uçurtma? Yıldırım akımı bir tesadüf sonucu uçurtma ile anlaşılmıştı. Günümüzün oyuncakları mı? Her biri küçük birer «hârika». Ayrık parçalarını birleştirip yapıştırdıktan, monte ettikten sonra minik motorunu da takınca (veya pilini yerleştirince) tanksa tank, gemi ise gemi, uçaksa uçak çalışmıyor mu? Bunu çocuğun kendi eliyle gerçekleştirmesi az iş midir? Bilgi, dikkat ve beceriklilik isteyen bu çalışmayı sürdürebilen çocuk yarının yaratıcısı olabilir. Kitabımız bu alanda gerçek bir yol göstericidir.

Otomobil, bugünkü müstesna yerine ve gördüğü rağbete oranla kitabımızda başlıbaşına bir konudur: Motor. fren, farlar, tekerlekler, lâstikler uzun uzun kitapta öteki bütün konular gibi bol resimlerle anlatılmaktadır.

Haberleşme insanı yalnızlıktan kurtarır. Bu alanda da büyük ve etkili araçlar gerçekleştirilmiştir: Telefon, telgraf, radyo, televizyon gibi. Yazı makinesi, dolmakalem, «tükenmez» ler de öyle. Gazete ve kitapların dev makinelerle (rotatiflerle) milyonlarcasını, birkaç saat içinde basabilmek insanları aydınlatma yolunda ulaşmış büyük aşamalardır. Kitabımız bunları da açıklamaktadır.

Çeşit çeşit âlet ve makineyi öğrenirken insan kendini de bilmelidir, öğrenmelidir. Sıhhatli yaşamak için yararlı olacak şeylerle ilgilenmelidir. Enjeksiyon iğnesi nedir? Nasıl kullanılır? Kanser tedavisinde kobalt bombası nedir? İşte kitapta geçen konulardan bazıları da bunlar.

Daha iyi, daha emin, daha rahat yaşamak için insan yüzyıllardır tabiat ve çevresi ile savaş hâlindedir. Bu savaşta onun en yakın yardımcısı yine tabiat olmuştur: İnsanı her gün biraz daha ileri götüren tabiattan aldığı, almayı başardığı kuvvet ve enerjidir. Ancak, zaman olmuş, bu enerji bir «cin-peri» hâline girmiş, fayda yerine zarar vermiştir. Unutmamak gerekir ki Hiroşima'da atılan atom bombası zihinlerden hâlâ silinmiyor. Fakat ne denirse densin. medenîliğin bir başka tarifi, ölçüsü, tabiata hükmetmektir.

Medeniyet yolu zor ve yorucudur; hattâ öldürücü olmuş ve olmaktadır: Grizu patlamaları az mı maden işçisini kurban etmiştir, demir-çelik döküm fırın ve fabrikalarında az insan mı telef olur? Medeniyet savaşının bu şehitlerini takdirle anmak bir insanlık borcudur. Kitabımız çocuğu bir taraftan medeniyet savaşına hazırlarken diğer taraftan bu insancıl düşünceleri telkini amaç edinmiştir.

Çağımızın en yeni konusu uzay ve ona ulaşmak için girişilen gayretler apayrı, renkli, heyecanlı, insanın bilgi ve cesaretini bir kat daha artıran yüce bir «maceradır». Bunun gerçekleşmesine yardım eden binbir âlet, radar, teleskop, füze ve daha niceleri merakımızı her gün artıran teknik hârikalardır. 1 Ağustos 1971 günü Amerika'lı astronotlar Scott ile Irwin'in Ay'da jiple yaptıkları başarılı, ilmî araştırmalara yenilikler katan gezinti ise engin özlemler yaratacak harikulâde davranış ve kitabımız çocuklara bu yolda da değerli bir rehberdir.

İÇİNDEKİLER

Evimizdeki Makineler	sayfa 5
Karada ve Denizde Yolculuk	sayfa 21
Otomobil	sayfa 45
Sonsuz Küçüğü ve Sonsuz Büyüğü Keşfedelim	sayfa 65
Gökyüzünde	sayfa 75
Sağlıklı Yaşayalım	sayfa 95
Enerji	sayfa 101
Haberleşme Dünyası	sayfa 137
Eğlence Hayatımız	sayfa 147
Başka Âletler ve Makineler	sayfa 167
Arama Cetveli	sayfa 184

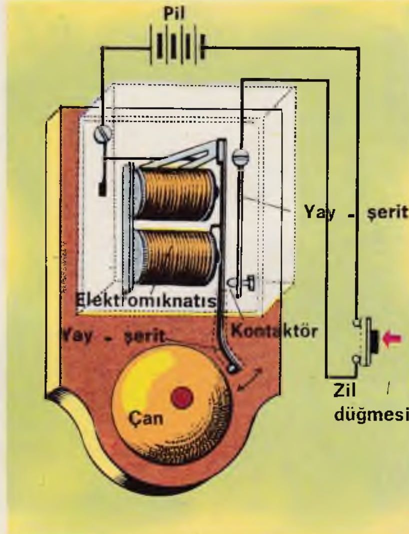
Evimizdeki Makineler

dikiz deliği • elektrik zili • elektrik tavası • düdüklü tencere asansör • buzdolabı • çamaşır makinesi • ekmek kızartacağı elektrikli kahve değirmeni • cilâ makinesi • alafranga kahve cezvesi bulaşık makinesi • elektrik ütüsü • fön • şofben • dikiş makinesi elektrik süpürgesi • elektrikli traş makinesi • vantilâtör • havagazı sayacı • elektrik anahtarı • elektrik otomatiği • elektrik sayacı elektrik sigortası • termostat • elektrikli yorgan • merkezî ısıtma ve kalorifer • kibrit • elektrik sobası ve radyatörü • püskürgeç sifon • mazot sobası • tuvalet sifonu • termometre • higroskop sarkaçlı saat • guguklu saat • ağırlıklı saat • çalar - saat • elektrikli saat



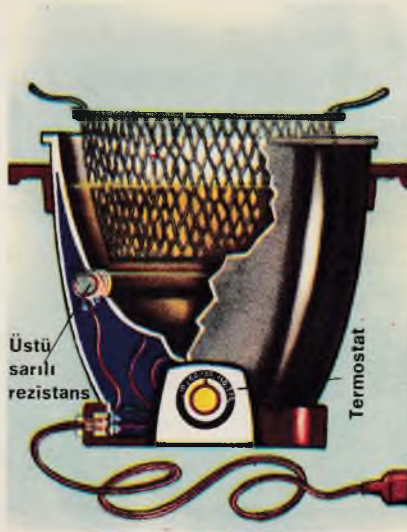
Dikiz Deliği

Görünmeden görmek, insanoğlunun en eski isteklerinden biridir. Bu istek, efsanelerde, peri masallarında, hattâ modern hikâye ve romanlarda bol bol dile getirilmiştir.
Dışardaki insanların meraklı bakışlarından korunmak için birtakım düzenler yapılmıştır: Pancurlar, jalûziler, perdeler gibi... Dış kapılara yerleştirilen dikiz delikleri ise, görünmeden görmeyi sağlayan araçlardır.
Dikiz deliği, küçük bir mercekten yapılmıştır. Tıpkı dürbünün tersiyle bakıldığında olduğu gibi, kapı önündeki sahanlığın küçük bir görüntüsünü verir.



Elektrik Zili

Elektrik zilinde, önünde salınır bir armatur bulunan küçük bir elektromıknatıs vardır. Akım geçtiği anda, elektromıknatıs, armaturu çeker. Armaturu taşıyan yay - şerit, dokunmakta olduğu bir diğer yay - şeridin kontaktöründen ayrılır ve devre açılmış olur. Bunun üzerine birinci yay - şerit, armaturu eski yerine getirir. Temasın tekrar sağlanmasıyla, akım yeniden geçer. Armatur çekilince, devre yine açılır ve bu böylece, düzenli olarak sürüp gider. Titreşen armatur ise, zilin çanına hafif hafif ve kesik kesik vurarak, onun çalmasını sağlar.

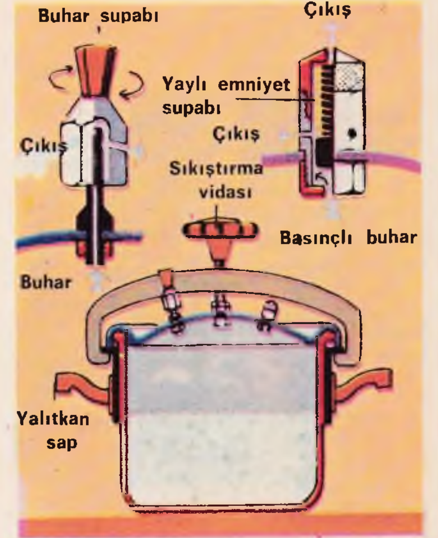


Elektrik Tavası

Elektrik tavası, kızartmaların çok kısa bir süre içinde yapımını sağladığı gibi, yağ dumanlarını ve kızartma kokularını da hatırı sayılır ölçüde azaltır.
Termostatları çift maden şeritli olan elektrikli tavalar, 180 - 200 santigrat derece ısı sağlarlar. Bazı elektrik tavalarının "termoplonjör" adı verilen ısıtıcı rezistansları, yağa batmış durumdadır; bazılarının rezistansı ise, kabın gövdesi içine gömülüdür. Elektrik tavasının kabı, paslanmaz çelikten, alüminyumdan ya da alüminyumun diğer madenlerle olan alaşımından yapılmıştır. Kabın oturmalıkları plâstiktendir.

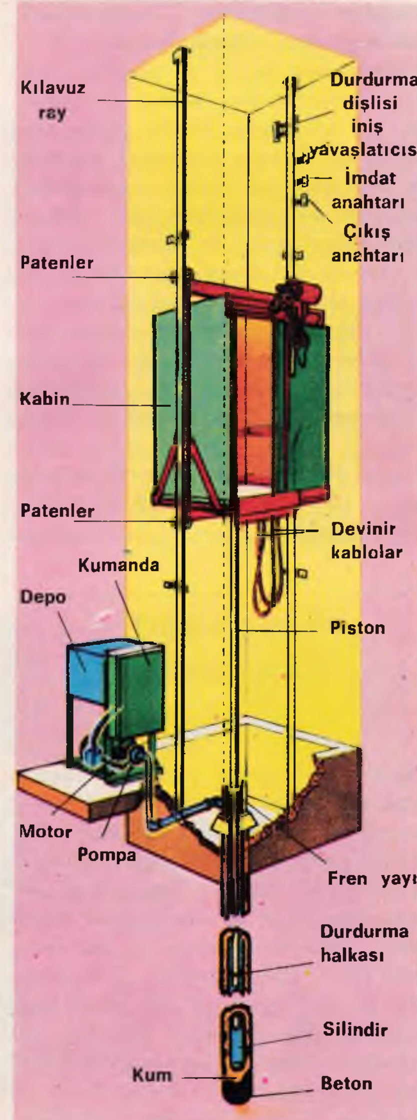
Düdüklü Tencere

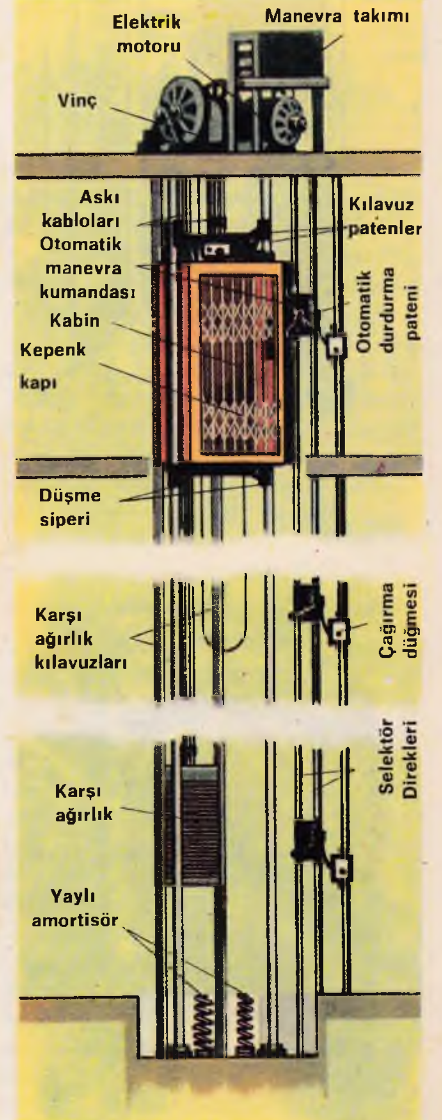
Bilindiği gibi, su, normal atmosfer basıncı altında, 100 santigrat derecede kaynar. Ancak, bir sıvının kaynama derecesi, basınçla bir miktar daha yükseltilebilir. Basıncı yükseltmek için de kapalı bir kap kullanmak yeterlidir. İşte, Fransız fizikçisi Denis Papin'in 1681 yılında yaptığı ve *basınçlı tencere* adını verdiği tencere, bu prensibe dayanıyordu.
Basınçlı tencere, ünlü bilginin de iddia ettiği gibi, yemekleri çok kısa bir süre içinde ve az masrafla pişiriyor, en kart sığır etini bile, en körpe kuzu eti kadar yumuşak hale getiriyordu. Papin'in tenceresi, sımsıkı kapatılabilen ve kuvvetli ateşin üzerine oturtulduğunda, içindeki şiddetli basınca dayanabilecek güçte olan bir demir silindirden ibaretti. Papin, buna, yine kendi buluşu olan bir emniyet supabı da eklemişti.
İşte, bugün mutfaklarımızda kullanılan ve yemek pişirmeyi çabuklaştıran düdüklü tencerenin esası bu basınçlı tenceredir.
Bu tür tencereler, ayrıca, ameliyat âletlerinin kaynatılarak sterilize edilmesinde de yaygın şekilde kullanılmaktadır.

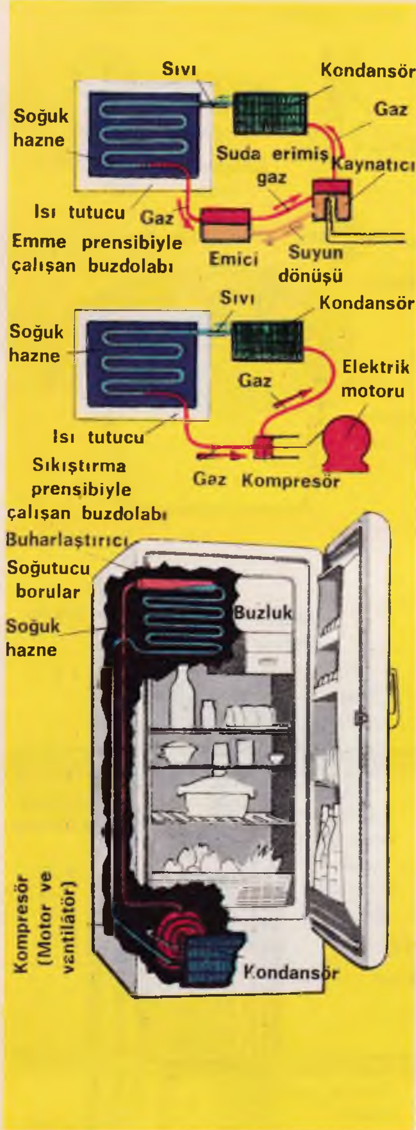


Asansör

Asansör, insanları veya yükleri, yüksek yerlere dikine indirip çıkarmaya yarayan bir makine düzenidir. İlk asansör, 1867'de Fransız mühendisi Edoux tarafından yapılmış olup, suyla çalışıyordu. Hareket enerjisini sudan alan bu *hidrolik asansör*'ler, Avrupa'nın bazı büyük şehirlerinde hâlâ mevcuttur. Edoux'dan sonra, yapımcılar, asansörleri çalıştırmada, tazyikli havadan ve elektrikten yararlanmayı düşündüler. Bugün yaygın bir şekilde kullanılmakta olan *elektrikli asansör*, 1889'da Paris'te ortaya çıkmıştır.
Çağımızın asansörlerinde, *kabin*, bir elektrik motorunun çalıştırdığı *vinç* üzerine sarılan kablolara asılı olarak hareket eder. Bu vinç, hız kesici düzenler ve elektromagnetik frenlerle donatılmıştır. Asansörün kabini ile karşı ağırlığının yer değiştirdikleri kapalı bölmeye *kafes* adı verilir. Kabinin ve karşı ağırlığın dikine hareketini yöneten *kılavuz ray*'lardır. Çelikten yapılma, yuvarlak kollardan ibaret bu raylar, kafese gömülüdür.
Asansörün emniyet takımı, kapıların otomatik kapanmasını sağlayan kilitlerden ve kabinle karşı ağırlıkların raylar üzerinde durmasını sağlayan paraşütten ibarettir. Bu sayede, aşırı hızla inişler frenlenir, askı düzeninin kopmasından doğacak tehlike önlenir. Manevra takımı ise, asansörün kullanılmasına aracılık eder.







Buzdolabı

Buzdolabı çalışırken duyduğumuz vınlama, bir motor sesidir. Çalışmakta olan bir motor, her zaman sıcaklık verir. Buzdolabında ise, tersine, soğukluk sağlamaktadır.

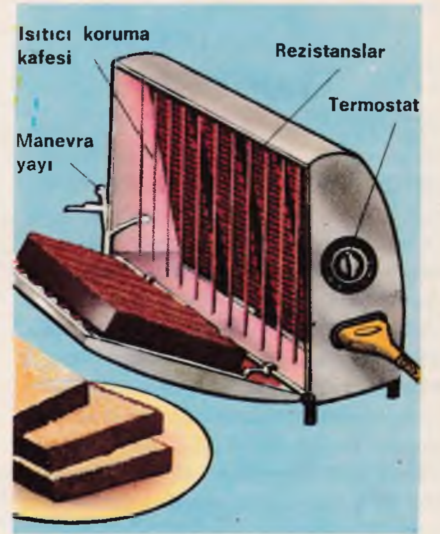
Buharlaşan bir sıvı, çevresini soğutur; sıvının buharlaşmasıyle elde edilen küçük kalori sayısı, motorun sağladığı kalori sayısından üstündür. İşte bu prensipten yararlanılarak, buzdolaplarında mekanik soğutma yapılır.

Buzdolaplarında genellikle amonyak, metil klorür, freon gibi kolayca buharlaşan, soğutucu sıvılar kullanılır. Evlerimizde besin maddelerini bozulmadan saklamaya ve buz yapmaya yarayan buzdolapları, sıkıştırma (kompresyon) yoluyla çalışan soğutuculardır.

Buzdolabında başlıca şu parçalar yer alır: Buharlaştırıcı, sıkmaç (kompresör) ve kondansör. Bunlar, aralarında kapalı bir dolaşım sağlayacak biçimde bir boru düzeniyle birbirlerine bağlıdır. Soğutucu sıvı, buharlaştırıcıda buharlaşır. Buharlaşırken de, buharlaşma ısısını çevresindeki donmaz havadan ya da sıvıdan alır, yâni çevresini soğutur.

Bir elektrik motorunun çalıştırdığı kompresör, buharı emer ve sıkıştırıp sıvılaştırarak kondansöre gönderir. Kondansör ise aldığı kalorileri dışarı verir.

Normal bir buzdolabı, en sıcak havada bile — 15 santigrat derecelik bir soğutma sağlayabilir.



Ekmek Kızartacağı

Ekmek kızartmada kullanılan âletlerin en basiti, bir ocak üzerine konulan ızgara telidir. Bu iş için ızgara teli yerine, madenî bir kafesle desteklenmiş bir amyant levhadan da yararlanılabilir. (Amyant, ateşe dayanıklı liflerden oluşmuş bir madendir; bu yüzden yanmaz kumaş dokumacılığında da kullanılır.) Modern ekmek kızartacakları elektriklidir. Bunlar, bir termostat ve küçük bir mekanik düzenle donatılmışlardır. Bu âlette, ekmek dilimleri kızardıkları zaman, ısıtıcı rezistansı beslemekte olan akım kesildiği gibi, dilimler de oldukları yerden dışarı fırlarlar.

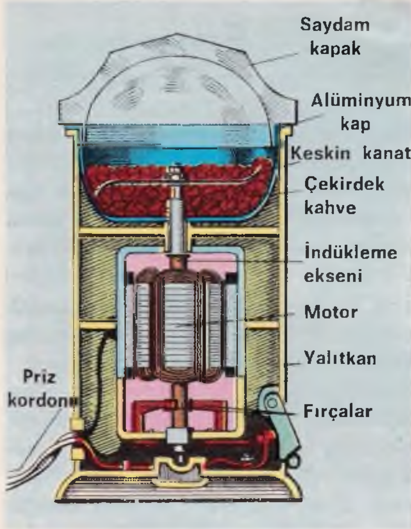


Çamaşır Makinesi

Çamaşır makinesiyle çamaşır yıkama işine ne ince ve ayrıntılı elektrik olaylarının karıştığını bilir misiniz? Bu olaylar sayesindedir ki, sabunlu sularla çıkan kirler, tekrar çamaşırlara bulaşmazlar. Şöyle ki, temizleme maddelerinin daha da artıracağı bir eksi elektrik yükü, hem kumaşın dokusuna, hem de atılacağı kir parçacıklarına uygulanır. İki eksi yük birbirini iteceğinden, kirler de kumaşın dokusundan ayrılırlar.

Bugünün gelişmiş çamaşır makineleri, suyu ısıtma, çalkalama (bir elektrik motorunun çalıştırdığı kasnak ve paletlerle), kullanılmış suyu boşaltma ve temiz çamaşırı sıkıp kurutma işlemlerini yapabilecek bir düzene sahiptirler. İşlerin otomatik olarak yürüyebilmesi için, bu makinelerde bir termostat (ısı ayarlayıcı aygıt), bir senkron motoru (zaman ayarlayıcı aygıt) ve bir şamandıra (su düzeyini ayarlayıcı aygıt) bulunur.

Elektronik tekniği, ev işlerini de çok kolaylaştırmıştır. Ev kadını, çamaşır makinesi için gerekli çalışma programını hazırladıktan sonra kendini rahatlıkla başka işlere verebilmektedir. Endüstride kullanılan çamaşır makineleri, teknik imkânlar bakımından daha da zengindirler.







Elektrikli Kahve Değirmeni

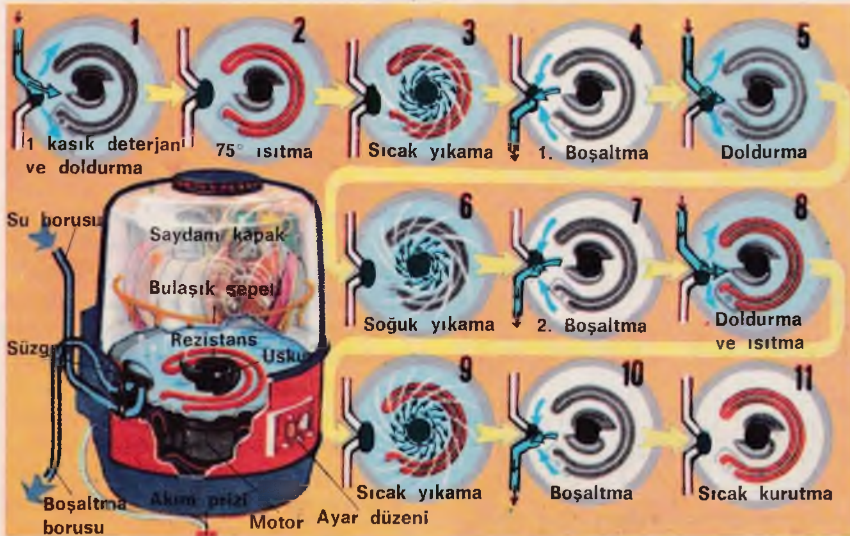
Baharat öğütmeye yarayan el değirmenleri, çekirdek kahveyi öğütmekte de yüzyıllarca kullanılmıştır. Bugün hâlâ pek çok Türk evinde, bu el değirmenlerinden vardır. Batı ülkelerinde ise, artık bunlara birer antika eşya gözüyle bakılmakta ve elektrikli kahve değirmenleri kullanılmaktadır. Elektrikli kahve değirmeninin üst kısmında, çekirdek kahvenin konulduğu bir kap vardır. Kabın içinde de, bir keskin kanat bulunur. Değirmenin gövdesindeki motorun döndürdüğü bu kanat, kahveyi öğütür.

Cilâ Makinesi

Ortaçağ insanları, baldan hem şekerli bir besin maddesi olarak yararlandılar, hem de balmumu elde ettiler. O devrin insanları, balmumuyla mühür, meşale, mum yapıyorlardı. Günümüzde balmumu, arıtılıp beyazlaştırıldıktan sonra, güzellik kremlerinin yapımında; sarı haliyle de mobilya ve tahta döşemeleri parlatmak için kullanılmaktadır. Ancak, tahta parkelerin cilâlanması zor ve yorucu bir iştir. Ama, elektrikli cilâ makineleriyle, bu işin kolayca üstesinden gelmek mümkündür. Özel fırçalar ve bir keçe parçası ile donatılmış olan makine, döşemeyi temizler ve parlatır.

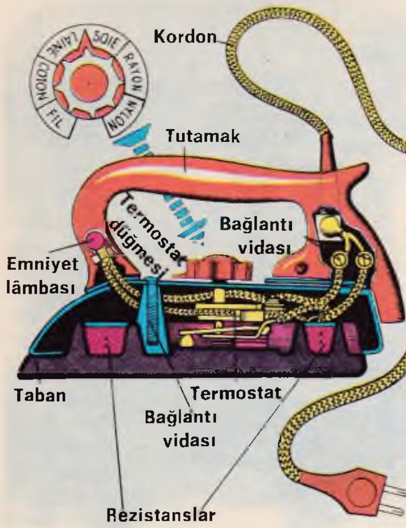
Alafranga Kahve Cezvesi

Alafranga kahve cezvesi, içine, çekilmiş kahve konulan, küresel ve dibi delik bir kaptan meydana gelmiştir. Kaynar su, çekilmiş kahvenin üzerine dökülür. Bu su, kahvenin tadını kokusunu ve rengini aldıktan sonra, cezvenin dibine süzülür. Ayrıca, çamaşır makinesi gibi çalışan; üst üste oturmuş, geçişli iki kaptan meydana gelme, basınçlı cezveler de vardır. Bu cezveler ısıtıldığı zaman, küre kap içindeki havanın basıncıyla, su, yukarı çıkar. Isıtma bitince de, kahveyle birlikte yeniden aşağı iner.



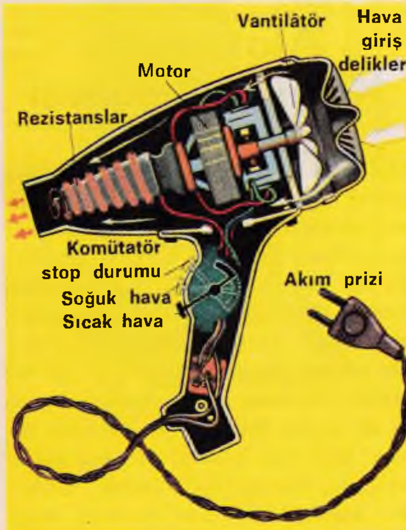
Bulaşık Makinesi

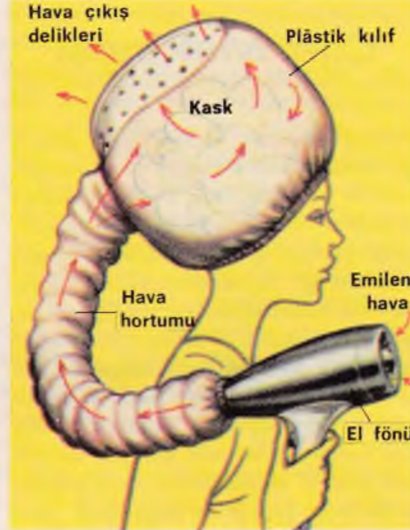
İşte, uzun yorucu bir ev işini kolaylaştıran bir makine daha!.. Bulaşık makinesinin çalışması, çamaşır makinesininkine benzer. Nitekim hem çamaşır, hem de bulaşık yıkayan makineler vardır. Bulaşık makinesinin kafesli sepetlerine konulan bulaşıklar, bir fıskıyeden çıkarcasına fışkıran ve arasıra da döne döne gelen suyla çalkanıp yıkanırlar. Ayrıca sepetler de kendi eksenleri çevresinde dönerler. Yıkanmış kaplar ve âletler, buharla sterilize edilirler. Bunları, gerekince kullanmak üzere, makinede dizili bırakmak da mümkündür.



Elektrik Ütüsü

Bugünün elektrik ütüsü hafif, kullanışlı, pırıl pırıl krom ya da nikel kaplı, üzerinde yalıtkan bir tutamağı bulunan bir âlettir. Ütünün parlak ve paslanmaz tabanı, kumaşın üzerinde kolayca kayar. İç tarafında bir ısıtıcı rezistansı vardır. Akım geçerken, âletin kırmızı lâmbası yanar. Bir termostat da ütünün sıcaklığını ayarlar. Ütülenecek kumaşın keten, pamuklu, yünlü, ipekli, orlon ya da naylon oluşuna göre, gerekli ısı, bir ayar düğmesiyle ayarlanır.



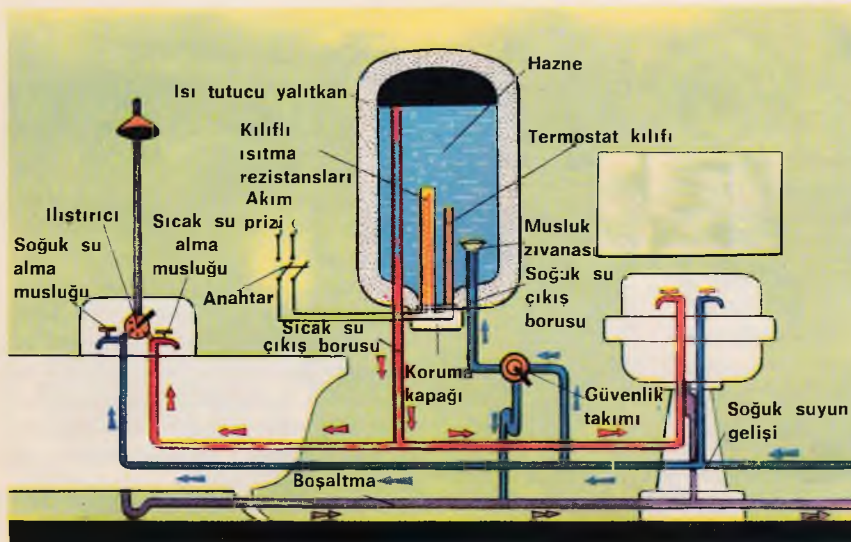


Fön

Madensel bir mahfazanın içine ısıtıcı bir rezistansla birlikte bir vantilâtör yerleştirin (vantilâtörü çalıştırmak için bir elektrik motoru ve bu motora akımı iletecek yumuşak bir kordon yeterlidir). Bu mahfazanın üzerine hava delikleri açın ve mahfazaya bir de tutamak ekleyin. Böylelikle, *fön* denilen saç kurutma âletini elde etmiş olursunuz.

Âlet, hem soğuk, hem de sıcak hava üfürebilir. Nitekim, fön'ün komütatörünü üç ayrı duruma getirmek mümkündür. Birinci durumda âlet stop eder. İkinci durumda yalnızca vantilâtör çalışır. Üçüncü durumda ise vantilâtör çalıştıktan başka, elektrik akımı rezistansı ısıtır ve fön, sıcak hava verir. Lüks otellerle lokantalarda kullanılan el kurulama âletleri de aşağı yukarı fön'e benzerler. El yıkama yerlerinde, duvarlara asılı olan ve istenilen yöne çevrilebilen bu âletlerin üfürdükleri sıcak hava, müşterilerin ellerini birkaç saniyede kurulayıverir.

Kuaför salonlarında, mizanpili için kullanılan fön'ler, bir ayak üzerine oturtulmuştur. Fön'ün kask'ı, ıslak bigudilere sarılmış ve başın üstünde fileyle sımsıkı toplanmış saçları tamamen örter. Müşteri, saçları kuruyana kadar, fön'ün üfürdüğü sıcak havayı hisseder ve çıkardığı sürekli uğultuyu duyar. Buna karşılık, konuşmaları işitmez. Bu yüzden, bazı fönler, müzik dinlemeyi sağlayan kulaklıklarla donatılmıştır.



Şofben

Özellikle banyolarda sıcak su elde etmeye yarayan şofbenler, havagazı, bütangazı gibi gaz yakıtlarla ya da elektrikle çalışırlar. Gaz yakıtla çalışan şofben, iki ayrı borudan gaz ve soğuk su alır, bir üçüncü borudan da sıcak su verir. Elektrikli şofbende ise, sıcak su, aygıtın haznesine daldırılmış bulunan bir elektrik rezistansının verdiği ısıyla sağlanır. Şofbenler, anî-ısıtmalı ve sıcak su-biriktirmeli olmak üzere iki çeşittirler. Anî-ısıtmalı şofbenden, aygıt çalıştırıldığı sürece sıcak su alınabilir. Sıcak su-biriktirmeli şofbeni sürekli çalıştırmaya gerek yoktur.

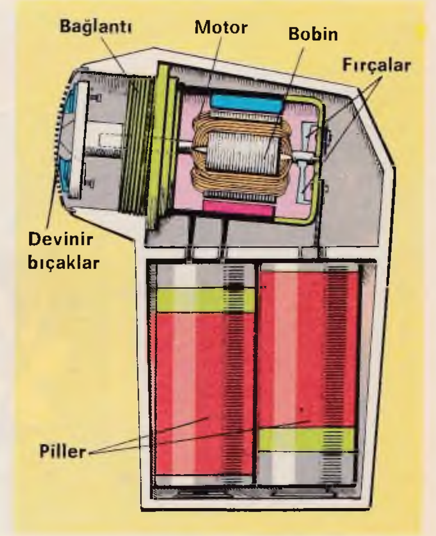
Vantilâtör
Motor
Süzgeç - torba
Tozlar
Emme borusu
Vantuz
Toz torbası
Vantilâtör
Motor
Hortum
Emme borusu
Vantuz fırçası
Vantuzun alttan görünüşü
Vantuz çubuk
Vantuz süpürge
Takılı süpürge
Kauçuk tarak
Çıkmış süpürge
Süpürgeyi çıkarma pedalı

Elektrik Süpürgesi

Bugün elektrikli âletler satılan bir mağazaya girip de: "Bana *Birum* çeşitlerinizi gösterir misiniz?" Diyecek olsanız, satıcı herhalde gözlerini faltaşı gibi açarak, yüzünüze bakakalır. Oysa 1906 yılında, Fransa'da, Robert Bimm tarafından yapılan ilk toz-emici, *Birum* adını taşımaktaydı. *Birum*, elle çalıştırılan bir pompa aracılığıyla işliyordu. Tabiî, yapımcılar buna bir elektrik motoru takmakta gecikmediler.

Günümüzde kullanılan modern elektrik süpürgeleri, üç grupta toplanabilir. Birinci grupta *düşey hazneli*'ler, ikincisinde şaryo veya kızak üzerine oturtulmuş *yatay silindirli*'ler üçüncüsünde de yer halılarının ve kilimlerinin tozunu almaya yarayan *torbalı*'lar yer almaktadır.

Buluşuyla başlı başına bir endüstri dalının doğmasına yol açan Robert Bimm'i saygıyla anmalıyız. Üzerlerine, temizliği yapılacak yere göre parçalar (dar, düz ya da boru biçiminde ve fırçalı emiciler) takılabilen elektrik süpürgeleri sayesinde, hem büyük bir kolaylık ve çabuklukla, hem de en sıhhî bir şekilde toz alma imkânı gerçekleşmiştir. Artık, her sabah pencerelerden silkelenen toz bezlerinin, balkonlara çıkarılıp pat-pat dövülen halıların manzarasına elvedâ diyebiliriz. Hergün biraz daha kirlenen şehir havası hiç değilse bu tozlardan kurtulmuştur.

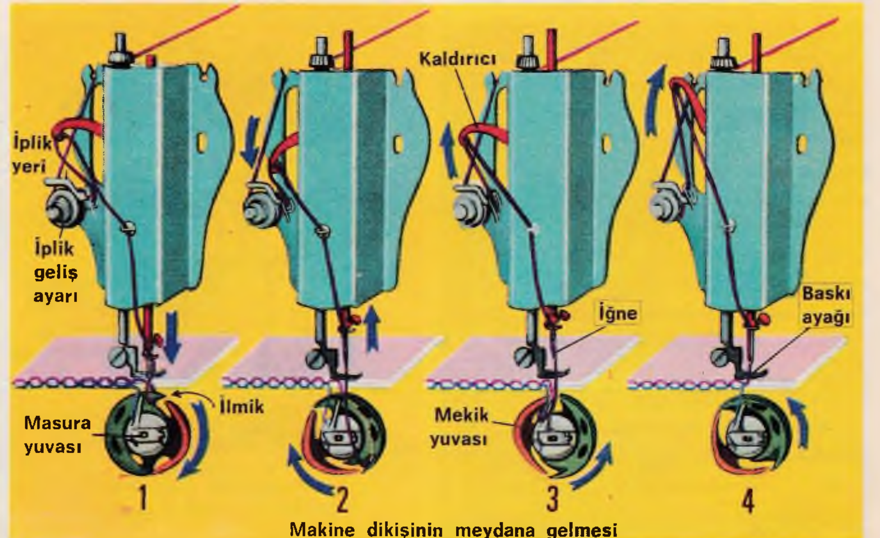


Elektrikli Traş Makinesi

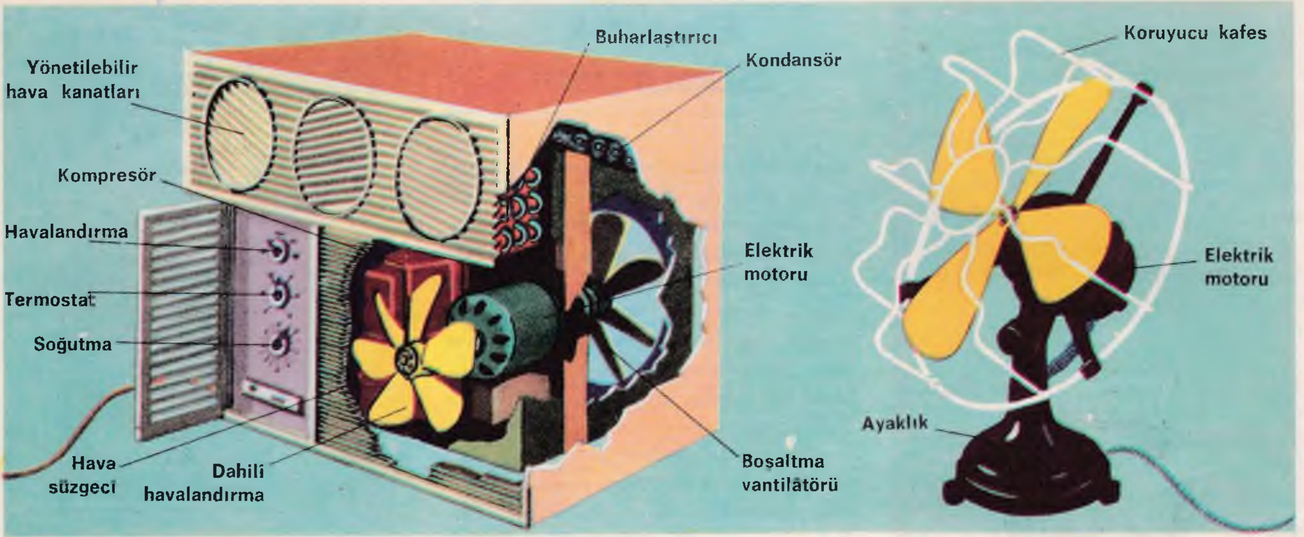
Elektrikli traş makinesi, susuz ve sabunsuz traş olmayı sağlayan, kullanılışı kolay, emniyetli ve zevkli bir âlettir. Makinenin plâstik gövdesi içinde, küçük bir elektrik motoru vardır. Makinenin modeline göre, bu motor, bir bıçak düzenini ileri geri çalıştırır ya da üzeri keskin ve kıvrık kanatlarla donatılmış bir kursu döndürür. Makinenin üst kısmında bulunan bir tarak, kılları dik tutmaya yarar ve böylelikle deriyi kesilmekten korur. Motor, akım gerilimine göre ayarlanabilir.

Dikiş Makinesi

Dikiş makinesinde iğnenin deliği, dikiş iğnesindekinin tersine, iğnenin küt tarafında olmayıp, ucundadır. Makaradan gelen iplik, bu delikten geçer. Makine çalışırken, iğnesi düşey yönde inip çıkar. Makinenin alt kısmında ise, içinde iplik sarılı bir masura bulunan bir mekik vardır. Makine çalışırken bu mekik iki yana gidip gelir. İğne aşağıya inip kumaşı deldiği zaman, mekikten gelen iplikle bir ilmik meydana getirir, yukarıya çıkınca da bu ilmiği sıkar. Bu hareketin tekrarlanmasıyle, dikiş gerçekleşmiş olur.



Makine dikişinin meydana gelmesi



Vantilâtör

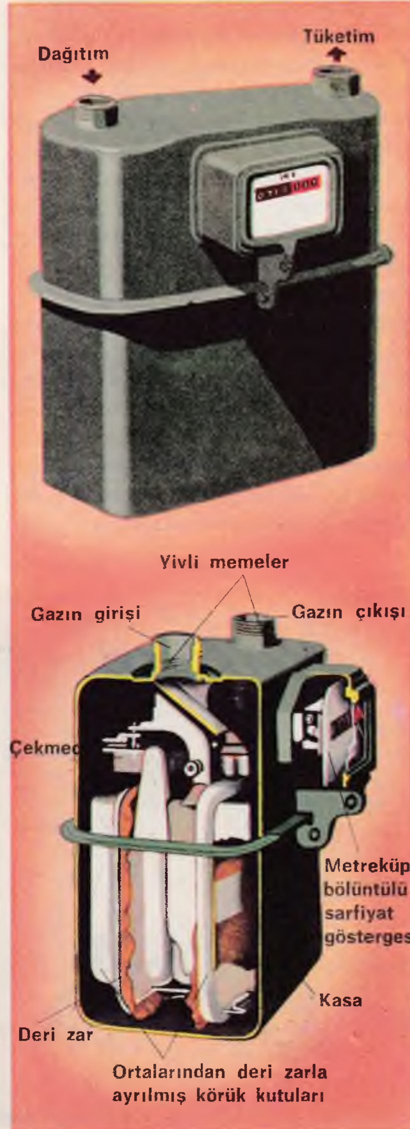
Rüzgâr gücüyle kanatları dönen yeldeğirmeni ya da yel estikçe kendiliğinden ses veren rüzgâr harpı, bir çeşit almaçtırlar. Tıpkı birer hava motoru gibi çalışırlar. Hava motorları tersinir makinelerdir. Nitekim, hareketsiz duran bir havanın içinde, hava motoru çalıştırılacak olursa, durgun hava harekete geçer. Hava motoru hangi yönde dönüyorsa, hava akımı da o yönde gider. İşte bu prensipten yararlanılarak, vantilâtörler yapılmıştır.

Bunlar, bir elektrik motorundan sağladıkları mekanik enerjiyi, pervaneleriyle hava akımına dönüştürürler. Aygıtın üzeri, bir kazaya yol açmamak amacıyla, koruyucu bir kafesle örtülmüştür. Bazı vantilâtörler, daha geniş bir alanı serinletebilmeleri için döner eksenli yapılmıştır.

Endüstride, fabrikaların ve maden ocaklarının havalandırılmasında çok güçlü vantilâtörler kullanılır.

Vantilâtörlerin pek çok çeşidi vardır: Çark kanatlı tekerleği olan *tepkili vantilâtör*, çok paletli bir pervanesi bulunan *helisel vantilâtör* ve oldukça kuvvetli basınç sağlayan *döner - kompresör* gibi...

Helisel vantilâtörler, fabrikaların ve apartmanların havalandırılmasında işe yaradıktan başka, değişik hızdaki hava akımları altında makine parçalarının sağlamlığının incelendiği körük takımlarında da kullanılırlar.



Gaz Sayacı

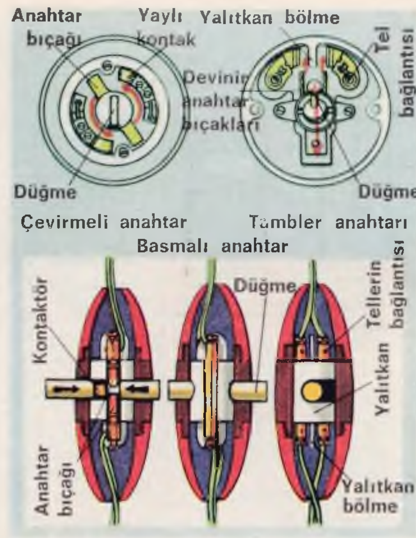
Havagazı sayaçları *sulu* ve *kuru* olmak üzere iki çeşittir. Sulu sayaçlarda, aygıtın bir bölümü suyla doludur. Havagazı, sayacın küçük bölmeleri içindedir. Gaz harcandığı zaman, bu küçük bölmeler, gazın akışının etkisiyle, bir eksenin çevresinde ve bir bütün halinde dönerler. Bu dönüşle birlikte, metreküp bölüntülü sarfiyat göstergesi de çalışır.

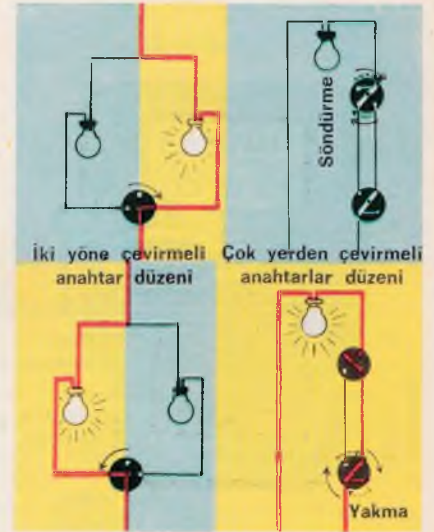
Gaz bölmeleri, sayacın giriş ve çıkış ağızlarıyla nöbetleşe olarak bağlantılıdır. Bu ağızlar o şekilde düzenlenmiştir ki, her defasında ağızlardan ancak birisi su yüzüne çıkar. Ağızların açılıp kapanması, bir hidrolik aygıtla gerçekleşir. Sulu sayacın basit olmasına karşılık, bir sakıncası vardır: Aygıtın doğru çalışması, içindeki suyun düzeyinin sürekli olarak aynı kalmasına bağlıdır. Oysa, buharlaşma sonucu, suyun düzeyi alçalacağından, sayaca, belirli zamanlarda su konulması gerekir.

Kuru sayaçlarda böyle bir işleme gerek yoktur. Bunlarda sayaç bölmesi, gaz geçirmez bir hareketli körükle ikiye ayrılmış bir kasadır. Bir dağıtım çekmecesi aracılığıyla, bu bölmelerden bir tanesi sayaca giren gazla, öbürü ise sayacın çıkış ağzıyla bağlantılı durumdadır. Gazın basıncının etkisiyle körük açılır ve bölmelerden biri boşalırken, öbürü gazla dolar. Boşalma sona erince, aynı işlem bu defa tersine olarak tekrarlanır ve bu böylece sürüp gider.

Elektrik Anahtarı

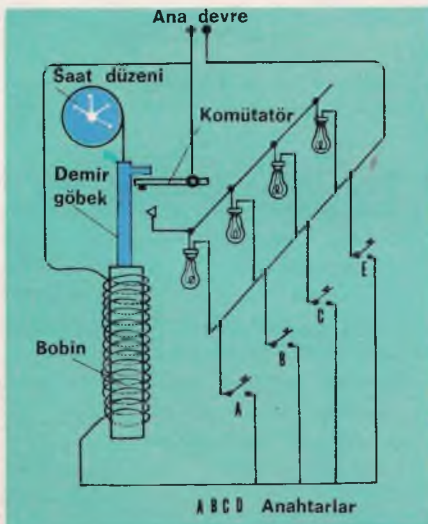
Bugün evlerimizde, elimizin altında bulunan elektrik anahtarlarının çeşitli modelleri vardır. Bunların bir kısmı çevirilerek (bu model oldukça eskidir), bir kısmı üzerine parmakla basılarak çalışır. Bazıları duvarda değil, yumuşak bir kordon üzerindedir.
Elektrik anahtarının içinde bulunan, hareket edebilir bir iletken bakır parçası, elektrik devresinin anahtara giren teli ile anahtardan çıkan teli arasında bağlantı kurar. Anahtar çevrilince veya düğmesine basılınca, bu iletken parça, elektrik devresini açar veya kapar.

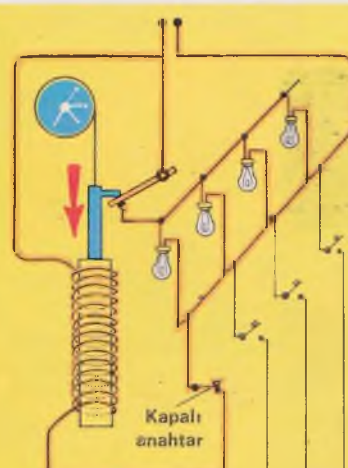


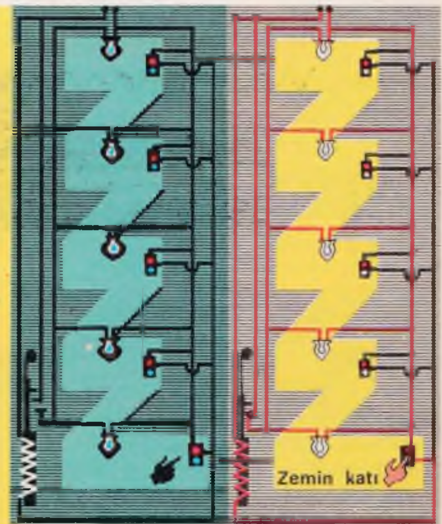


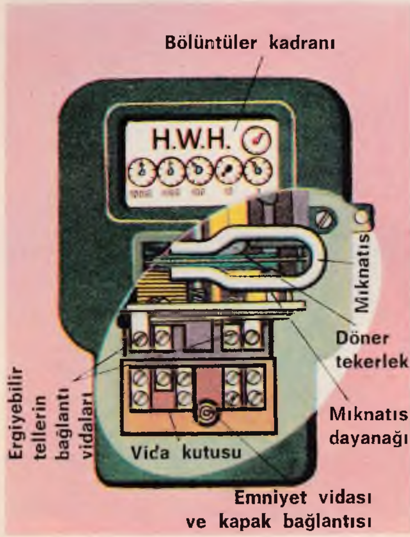
Elektrik Otomatiği

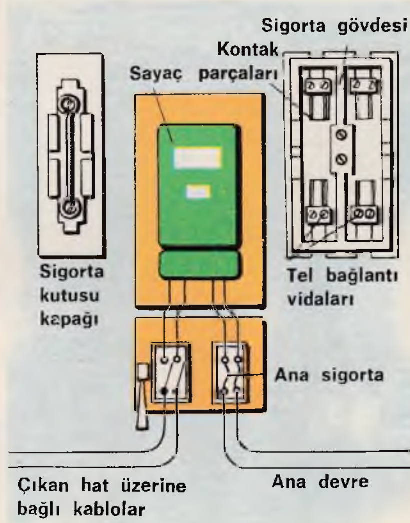
Elektrik otomatiği, binaların ve koridorların ortaklaşa kullanılan merdivenlerini kısa ve belli bir süre için aydınlatacak şekilde kurulmuş bir elektrik düzenidir. Bu düzen, birkaç dakika (genellikle üç dakika) boyunca çalışarak, binanın merdivenlerinden inip çıkan ya da koridorlarından geçen kimselere aydınlık sağlar.
Elektrik otomatiğinin, bir eksen çevresinde salınan ve elektrik şebekesine bağlı, madensel çubuktan bir komütatörü vardır. Komütatörün bir ucunda bir denkleştirme ağırlığı; öbür ucunda da, bir bobin üstünde asılı duran bir demir göbek bulunur. Komütatör ayrıca, çalışmadığı sürece kontağa yönelmiş bir madensel çubukla donatılmıştır. Ve nihayet bu komütatör, gliserinli bir hidrolik fren pistonunun çubuğuna, üstten eklemlidir.
Elektrik otomatiğinin düğmesine basıldığı zaman, bobini besleyen devre kapanır. Demir göbek o anda bobin tarafından kapılarak bobinin içine girer. Aynı zamanda frenin pistonu yükselir; madensel çubuk aşağı inerek, karşısındaki kontağa değer ve böylece, üzerinde lâmbanın bulunduğu devreyi kapayarak lâmbayı yakar. Denkleştirme ağırlığı ise, ilk, yâni düzen çalışmaya başlamadan önceki durumuna ağır ağır gelecektir, zira pistonun freni tarafından yavaşlatılmaktadır. Frenin pistonu da, gerçekten engellenmiş durumdadır. Çünkü silindirin içindeki yapışkan sıvıyı, silindirin çeperleri arasında akmaya zorlamaktadır. Sıvının akış hızı yavaşlatılmakla, denkleştirme ağırlığının başlangıçtaki yerine geliş hızı yavaşlatılır. Böylece, aydınlanma süresinin uzaması sağlanır. Bu süre, bir saat sisteminin dakikalara bölümlenmiş kadranındaki ibreyi çevirip, istenilen bölüntü üzerine getirilerek belirlenir.

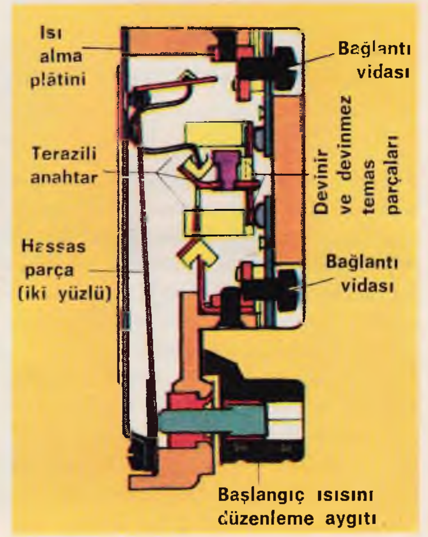












Elektrik Sayacı

Elektrik sayacının küçük camından içeri bakacak olursak, alüminyumdan bir tekerlek görürüz. Evimizde bir lâmba yanıyorken, bu tekerlek ağır ağır döner; bütün lâmbaları yaktığımızda, tekerleğin hızla döndüğünü görürüz. Bu tekerlek, sayacın motoru olup, ekseniyle, sayacın, üzerinde rakamlar bulunan kadranına bağlıdır.
Motor, iki bobinin yarattığı alternatif akımlarla döner ve bir mıknatısın kolları arasından geçer. Motorun dönüş hızı, sayacın bölüntülü kadranına iletilir ve böylece, harcanan elektrik akımının miktarı anlaşılır.

Elektrik Sigortası

Elektrikli araçları besleyen teller, bazan birbirlerine değebilirler. Elektrik akımı, böyle durumlarda, aracın rezistansına uğramadan, doğrudan doğruya bir telden öbürüne geçer. Tehlikeli kısa devreler işte böyle oluşurlar. Bu tür kazalar, elektrik sigortası dediğimiz devre-kesiciler sayesinde önlenir. Elektrik sigortası, porselenden bir yalıtkan plâkanın iki ucu arasına yerleştirilmiş bir kurşun ya da kurşun-bakır karışımı telden meydana gelmiştir. Bu tel, yeğin bir elektrik akımının etkisiyle ergiyerek, devreyi keser.

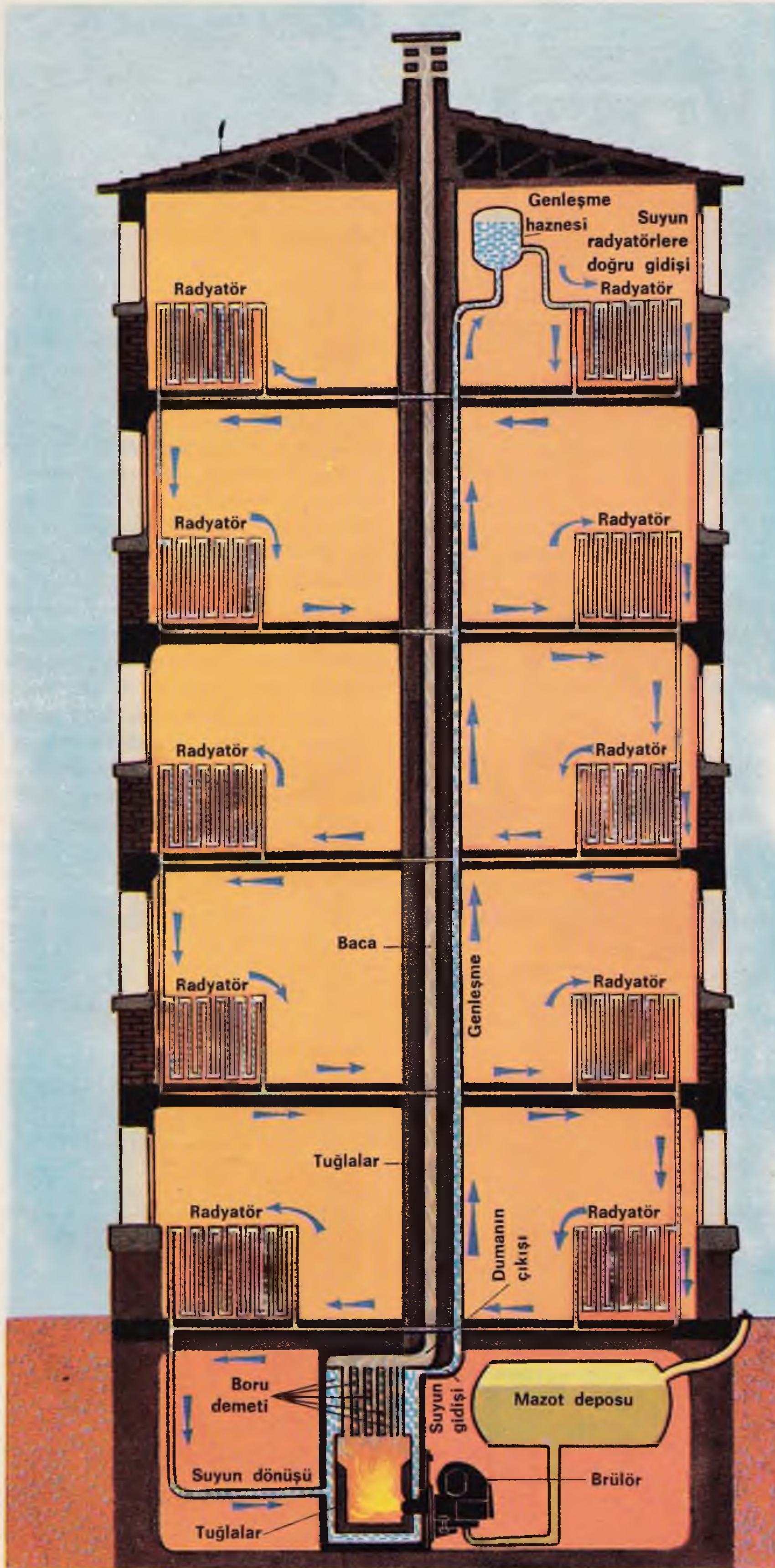
Termostat

Termostat, bir makinenin ya da bir yerin sıcaklığını önceden belirtilmiş bir düzeyde tutmayı sağlayan otomatik bir âlettir. Bugün buzdolabı, kalorifer, şofben, elektrik ütüsü gibi birçok elektrikli ev eşyasını donatan termostatlar, madensel çubukların ısı etkisiyle genleşmesi prensibine dayanılarak yapılmıştır. Meselâ, bir şofbende, haznedeki suyun sıcaklığı 95 santigrat dereceyi geçecek olursa, şofbenin termostat anahtarı otomatik olarak açılır ve ısıtmayı sağlayan akımı keser. Suyun sıcaklığı 85 santigrat derecenin altına düşünce de, anahtar, yine otomatik olarak kapanır.



Elektrikli Yorgan

Bugün kullanılmakta olan elektrikli yatak ısıtacaklarının ilki, içi kum dolu ve üzeri yumuşak yünden bir kılıfla örtülü, madensel bir silindirdi. İçinde bir elektrik rezistansı bulunan bu silindire, birkaç dakika alçak gerilimli akım verilir ve bu akım, araçta bir ısı birikimi meydana getirirdi. Bu ısıtıcı sayesinde, artık, yanma ya da yatağa su sızma tehlikesi kalmamıştı.
Elektrikli yorganın rezistansı, yorganın iki yüzü arasına yerleştirilmiş amyant tellerle yalıtılmıştır.



Kalorifer ve Merkezden Isıtma

Kaloriferlerin ya da merkezden ısıtma döşemlerinin radyatörlerinde, ısı iletme aracı olarak dolaşan hava, su veya buhar, daha önce bir ya da birkaç kazandan geçer. Bu sistemlerde, kazanlar kömür, mazot ve ağıryağ gibi yakıtlarla ısıtılır.

İlk merkezden ısıtma sistemlerinden birisi, sıcak hava kaloriferidir. Bu sistemde ısıyla hafifletilen hava, borularda kendiliğinden yükselerek, ısı ağızlarına ulaşır.

Çok büyük yapılarda, sıcak hava, ısıtma bataryaları ve kuvvetli vantilâtörlerle donatılmış, "aeroterm" denilen aygıtlarla ısıtılıp püskürtülür.

Sıcak su dolaşımıyla sağlanan ısıtmada, su kazanlardan geçen borularla radyatörlere ulaşır. Tesisatın en üst kısmında, iyice dolu bir genleşme haznesi vardır. Bu hazne, ısıtmanın düşük basınçta (suyun dolaşımı yalnızca yoğunluk farkıyla sağlanır) ya da yüksek basınçta (çok sıcak suyun dolaşımı pompalarla hızlandırılır) oluşuna göre açık havaya açılır veya kapanır.

Ayrıca, ısı-yayımı yoluyla da merkezî ısıtma yapılabilir. Isı - yayımı, zemine ya da tavana gömülü, sıcak suyla beslenen, sarmal borular biçimindeki ısıtma yüzeyleriyle sağlanır.

Merkezden ısıtma sistemleri, günden güne daha da merkezîleşme yolundadır. Modern merkezden ısıtma tesisleriyle, bir kazan grubu sayesinde, blok yapıları toptan ısıtmak mümkün olmaktadır.

Bir de kaloriferle konutlararası ısıtma vardır. Bu sistemde kalorifer şebekesi, tıpkı su, elektrik ve havagazı şebekeleri gibi, kilometrelerce uzaklıklara kadar yayılmakta ve ısıyı konuttan konuta dağıtmaktadır.

Sibirya'da, yer altında çok zengin sıcak su yatakları keşfeden Sovyetler, bu kaynaklardan, koca bir ülkeyi ısıtmada yararlanmak üzere projeler hazırlamaktadırlar. Bu projeler gerçekleşirse, söz konusu bölgede ısıtmayı çok ucuza mal etmek mümkün olacaktır.





Elektrik Sobası ve Radyatörü

Elektrik sobası ve radyatörü, içlerine yerleştirilmiş elektrik rezistanslarının elektrik akımı tarafından ısıtılmasıyla çalışırlar. Yâni bu aygıtlarda elektrik enerjisi, ısı enerjisine dönüşür. Bu ısıtma araçları, genellikle alüminyumdan, çelikten ve dökme demirden yapılırlar.

Elektrik sobaları, çalıştırılınca çabuk ısınan, buna karşılık, kendilerini besleyen elektrik akımı kesilince de çabuk soğuyan aygıtlardır. *Kapalı, ışımalı* ve *üfürmeli* olmak üzere üç çeşittirler. Kapalı elektrik sobalarının ısıtma bobinleri bir mahfaza içindedir. Yâni içinden akım geçen bobinin ışığı, dışardan görülmez. Bunlar ısı-yayma yoluyla sıcaklık verirler.

Işımalı elektrik sobaları, ısı-yansıtma yoluyla ısıtırlar. Bu sobalarda ısı, madenden ve parlak yüzeyli bir yansıtaçla istenilen yöne yansıtılır.

Üfürmeli elektrik sobaları ise vantilâtörlüdür. Sobanın içindeki vantilâtör, arkadan emdiği havayı, önünde bulunan rezistanslara doğru üfler.

Görünür ışıklı elektrik sobalarının en yaygınları, parabol biçimindeki elektrik sobalarıdır.

Elektrik radyatörleri ise, ısı-biriktirmeli araçlardır. Bunların içinde sıcak su yerine genellikle sıvı yağ dolaşır. Bu tip radyatörler, sıcaklıklarını uzun süre devam ettirirler.

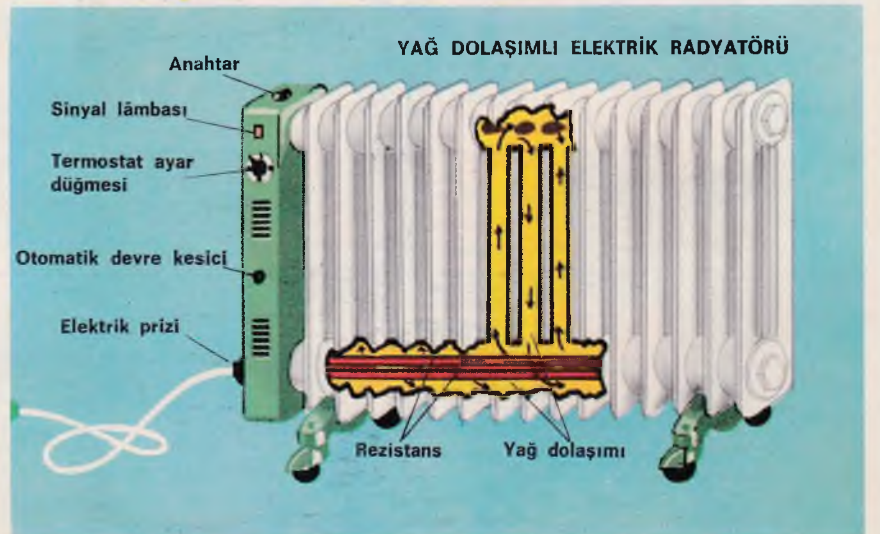


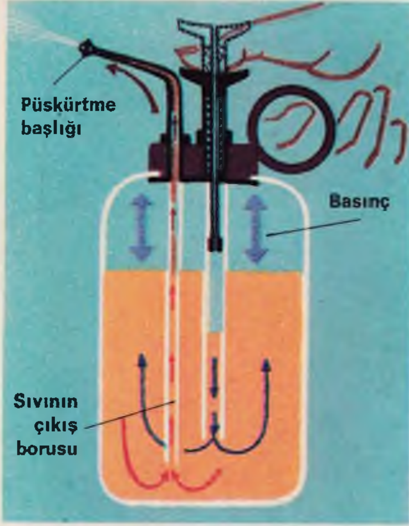
Kibrit

İlk kibritler, ince ve küçük odun çöplerinin eritilmiş kükürt içine batırılıp çıkarılmasıyla yapılmaktaydı. Bunları tutuşturabilmek için, yanmakta olan bir başka cisimle temas ettirmek gerekiyordu.

Kimyasal kibritler ise, geçen yüzyılın başında ortaya çıktı. Bunlar da ancak zaçyağına batırılarak alev alabildiklerinden, tehlikeliydiler. Kibrit yapımında beyaz fosforun kullanılması ise, bu maddenin zehirleyici olması bakımından sakıncalıydı.

Bugün, milyonlarca insan arasından acaba kaçı, bu dikdörtgenler prizması biçimindeki kibrit çöpünün başında hangi maddenin bulunduğunu ve kutunun kenarına sürtülür sürtülmez neden alev aldığını doğru olarak bilebilir? Gerçekten de kibrit başı, oldukça karışık bir bileşimden meydana gelmiştir. Önceden parafinlenen kibrit çöpünün baş kısmında, genellikle şu beş maddenin karışımı bulunur: Potasyum klorat, mangan dioksit, potasyum bikarbonat, antimon sülfür ve cam tozu... Bileşimi böyle olan kibritler emniyetlidirler; bunlar, kükürt başlı kibritler gibi, herhangi bir sert düzeye sürtülmekle tutuşmazlar. Bunların yanabilmesi için, kibrit kutularının yanlarında bulunan bir sürteceğe gerek vardır. Bu sürtecek, üzerine kırmızı fosfor ve cam tozu yapıştırılmış bir zımpara kâğıdından yapılmıştır.





Püskürgeç

Püskürgeç, sıvıları küçücük damlacıklar halinde püskürtmeyi sağlayan bir âlettir. Pek çok çeşidi vardır. Kabının biçimi ve yapıldığı madde, kullanıldığı yere göre değişir. "Tulumba" veya "pülverizatör" denilen püskürgeçler, genellikle tarımsal ilâçları ve kimyasal sıvıları püskürtmeye yarar. Kadınların tuvalet eşyası olarak kullandığı püskürgeçler ise, kolonya gibi hoş kokulu sıvıları püskürtmek içindir. Püskürgecin içinde, ince-uzun iki boru vardır. Bunlardan biri kaptaki sıvıya basınç vermeyi, öbürü ise basınçlı sıvıyı dışarı göndermeyi sağlar.



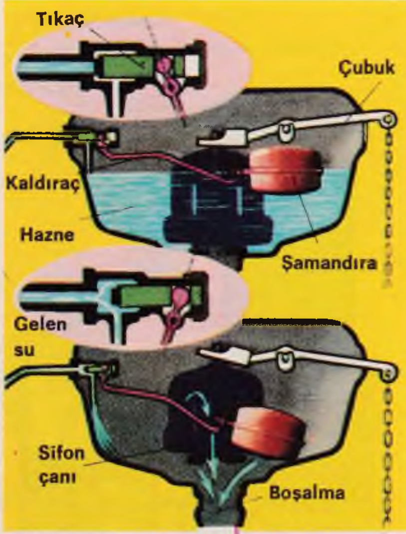
Sifon

Sifon, kanalizasyona boşaltılması gereken suyun gitmesine engel olmaksızın, boşaltım borusundaki kötü havanın yukarı çıkmasını önler.
Dikkat edilirse, lâvaboların ya da tuvalet küvetlerinin altlarındaki boruların U biçiminde kıvrık oldukları görülür. Borunun bu kıvrık kısmını dolduran su, hepimizin bildiği bileşik kaplar kanunu gereğince, sürekli olarak dengede kalır. Bir tıkaç ödevini gören bu su boşalır boşalmaz, yerine yenisi dolar. Bir kap içinde bulunan sıvıyı, kabı eğmeden bir başka kaba aktarmak veya bir akvaryumun suyunu değiştirmek için de bir başka çeşit sifondan yararlanılır. Bir lâstik hortum, U biçimine getirilir. Hortumun bir ucu, boşaltılacak kabın içine daldırılır. Hortumun içi sıvıyla dolunca, diğer ucu da doldurulacak kaba sokulur veya boşa akıtılmak üzere bırakılır. Ancak, aktarma işi yapılırken, boşaltılacak kabın, doldurulacak kaba oranla yüksekte olması gerekir.
Bir de soda sifonu vardır ki, bazı içkileri sulandırmakta kullanılır. Bu, kalın camdan bir şişedir. Sifon şişesi basınç altında karbonik asitli suyla dolu olduğundan, madensel bir mahfaza ile kaplıdır. Üzerinde bir işletme kolu bulunan madensel bir conta, şişenin ağzını kapar. İşletme kolu, düşey olarak şişeye dalan ince bir borudan, suyun dışarı fışkırmasını sağlar.

Mazot Sobası

Bu soba ham petrolün damıtılmasından elde edilen ve mazot denilen sıvı yakıtla çalışır.
Mazot sobası başlıca şu kısımlardan meydana gelmiştir: İçinde hava ve yakıt karışımını alan bir brülörün bulunduğu yanma haznesi, yanmış gazları boşaltmaya yarayan bir boru, yüzeyinde yanıcı gazlar dolaşan ve bu yüzden çevresinde sıcak hava bulunan bir ısı-değişici, ısı değişiciye soğuk hava sağlayan bir soğuk hava haznesi... Soğuk havanın emilmesini ve dumanın boşaltılmasını vantilâtörler sağlarlar.



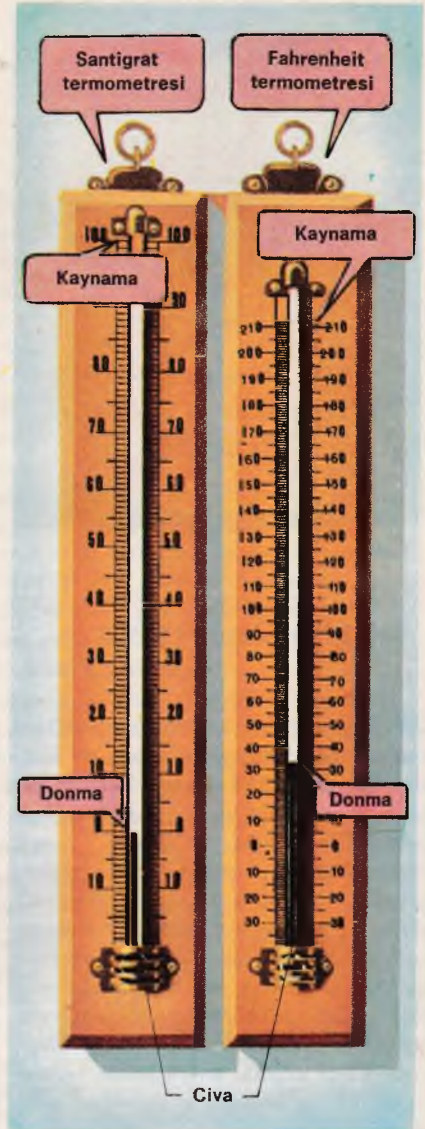


Tuvalet Sifonu

Tuvalet sifonu gürültülü olmasına gürültülü bir araçtır ama, onun yararını kimse inkâr edemez. Merak edip evinizdeki sifonun içine bakacak olursanız, ustaca bir düzenle karşılaşırsınız. Haznenin içinde madenden bir çan ve lâstik ya da plâstik, top biçiminde bir şamandıra bulunur. Çan, kaldıraç ödevi gören bir çubukla, dıştaki zincire bağlıdır. Hazne suyla doluyken, bu çan, haznenin alt kısmındaki sifon borusunun ağzına oturmuş durumdadır. Çanın ağız kısmı, su sızmasını önleyecek bir lâstik ya da plâstik conta ile donatılmıştır. Zincir çekildiği zaman, çan kalkar ve su, açık kalan sifon borusundan, tuvalet küvetine boşalır.
Şamandıraya gelince, o da, kaldıraç ödevini gören bir başka çubukla, sifonun doldurma musluğuna bağlıdır. Hazne doluyken, şamandıra, suyun üstünde yüzer durumdadır. Zincir çekilip de haznenin suyu boşalmaya başlayınca, suyun seviyesiyle birlikte şamandıra da alçalmaya yüz tutar ve bu arada sifonu doldurma musluğunu açar.
Zincir elden bırakılınca, çan tekrar aşağıya inip sifon borusunu tıkayacağından, hazne yavaş yavaş dolmaya ve şamandıra da suyla birlikte yükselmeye başlar. Haznedeki su azamî seviyeye gelip, şamandıra da yükselebileceği kadar yükselince, sifon musluğu kapanır ve sifon, ağzına kadar dolu olarak, kullanılmaya hazır duruma gelir.

Termometre

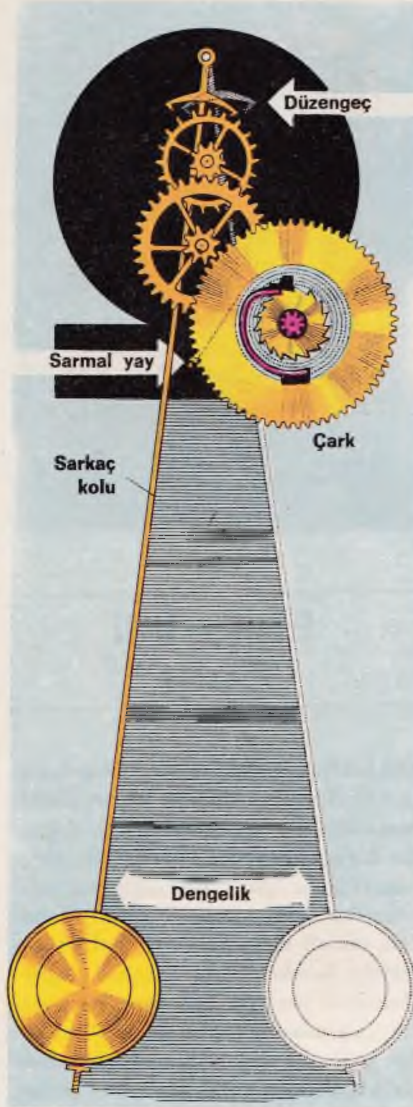
Havanın sıcaklığını ölçmeye yarayan civalı termometre, içinde bir miktar civa bulunan bir cam tüpten meydana gelmiştir. Santigrat, Réaumur ve Fahrenheit olmak üzere üç çeşit termometre vardır. Bir santigrat termometresini derecelendirmek için, civalı tüp önce, kaynamakta olan, yâni 100 santigrat derecedeki suyun buharına tutulur. Civanın ısınarak genleşmesiyle, tüpteki seviyesi yükselir ve bir noktada durur. Bu nokta, sabit 100° noktası olarak tespit edilir. Ancak, bu iş yapılırken, hava basıncının belli değerde olması gerektir. Bu da 76 santimetrelik civa sütununun basıncına eşittir. Daha sonra, sabit 0° noktası belirlemek üzere, tüp, erimekte olan buza daldırılır. Bu defa da soğuğun etkisiyle hacmi küçülen civa, tüpte alçalır ve belli bir düzeyde durur. Bu düzey de sabit 0° noktasıdır. Geriye, sabit 100° noktası ile sabit 0° noktası arasındaki mesafeyi 100 eşit bölüme ayırmak kalır. Bu bölüntüler, incecik çizgilerle tüpe işlenir. Derecelendirmeye 0° den itibaren alta doğru de devam edilir.
Réaumur ve Fahrenheit termometreleri daha değişik birimlerle derecelendirilmiştir. Réaumur termometresinde donma noktası (0) olduğu halde, kaynama noktası (80) olarak tespit edilmiştir. Fahrenheit termometresinde ise, donma noktası (32), kaynama noktası (212) kabul edilmiştir



Higroskop

Higroskop, havanın nemini gösteren bir meteoroloji âletidir. Kapüsen-higroskobunu belki de görmüşsünüzdür. Âlet, tahtadan biçilmiş bir kapüsen papazı figürünün arkasına gizlenmiştir. Hava nemliyken, papazın kukuletesi başında durur, hava kuruyken kukulete kalkar. Bu hareket, nem etkisiyle uzayan bir bağırsak teli aracılığıyla sağlanır. Bundan başka, saç telleri de nemli havada uzama özelliği gösterdiklerinden, bir çeşit higroskop olan higrometrelerde kullanılırlar. Higroskoplarda, ayrıca, nemlenince renk değiştiren maddelerden de yararlanılır.





Sarkaçlı Saat

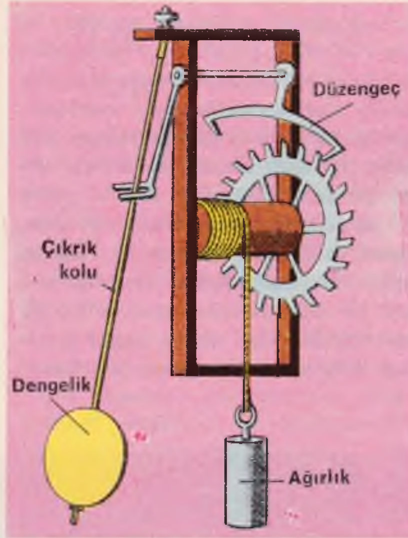
Holânda'lı büyük bilgin Christian Huygens, saatlerin geliştirilmesi için çaba harcayanların başında gelir. Huygens'e gelinceye kadar, saatler günde ortalama olarak bir iki saat geri kalıyor ya da ileri gidiyorlardı. Ünlü bilgin, 1657'de, Galile'nin kanunlarını ortaya koyduğu düşey sarkaç sistemini saatlere uygulayarak, bu aksaklığa çâre buldu. Böylece, saat hareketlerinin eş zamanlığı sağlanmış oldu. Bu tarihten sonra, çeşitli maddelerle değişik biçimlerde yapılan sarkaçlı saatler, aynı zamanda salonları süsleyen birer zarif biblo haline geldi.

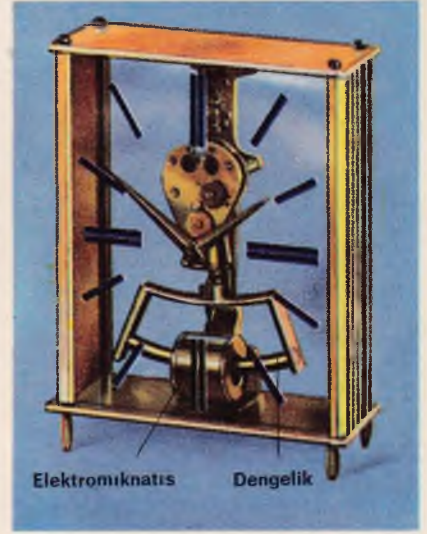
Sarkaçlı saatin sarkacının ucunda, bir vida vasıtasıyla yükseltilip alçaltılabilen bir ağırlık vardır. Saat, bu ağırlığın yükseltilip alçaltılmasıyla şöyle ayarlanır : Saat geri kalıyorsa, ağırlık yukarı, ileri gidiyorsa, aşağı alınır. Böylelikle sarkaç, bir çeşit "dengelik" ödevini görür. Kol saatleriyle kronometrelerin çalışmasını sağlayan, çelikten bir sarmal yaydır. Bu kurulabilen yayın dış ucu, sabit bir noktaya; öbür ucu da bir eksene bağlıdır. Bu eksen, kendi çevresinde döndürüldüğü zaman, yayı kurar. Yay boşanırken, saatin çalışmasını sağlar. Sarkaçlı saatteki sarkaç gibi, kol saatindeki sarmal yay da dengelik ödevini görür.

Her çeşit saatte bulunan diğer bir önemli parça da "saat maşası" dır. Saat maşası, bir yandan düzengece, öbür yandan da çarka bağlıdır. Saat maşası, çarkın aynı yöndeki sürekli hareketini, düzengecin ve sarmal yayın karşıt hareketi haline dönüştürür. Düzengecin her salınımında, saatin maşası, çarktan bir diş atar.

Paul ve Virgine'nin hamalı (Direktuvar çağı).







Guguklu Saat

Guguklu saat, özellikle Fransa'nın doğusunda, İsviçre'de ve Almanya'da yapılan, köy üslûbunda, cicili bicili, sevimli bir "ağırlıklı saat" türüdür. Saatin iki ağırlığı, geleneksel olarak çam kozalağından yapılır.

Guguklu saatteki otomat kuşun mekanizması, ses çarkıyla birlikte dönen ve birtakım kaldıraçları harekete getiren bir kamalı çarktan meydana gelmiştir. Kaldıraçlar bir yandan iki körüğe, öbür yandan da, tüneği üzerinde dengede duran kuşa bağlıdır.

Saatin çalma vakti gelince, otomat kuş, açılan bir kapıcığı kendisi ile birlikte sürükleyerek, düzenli bir şekilde, çabuk çabuk ilerler. Sonra bir tel, kuşu, kuyruğundan kaldırarak, onun öne doğru eğilmesini sağlar. Kuşun ağzına bağlı bir başka tel de, gagasının açılmasını temin eder.

Bu sırada kaldıraçlar, kamalı çarkın üzerine kaçarlar; her biri ayrı perdeden bir ses çıkaracak şekilde yapılmış iki körük de, hemen birbiri ardından kapanıverir ve o arada, ormanlarda guguk kuşlarından duyduğumuz ya da Beethoven'in ünlü Pastoral Senfonisin'de dinlediğimiz sesleri çıkarır.

Tahtadan yontulmuş minik kuş, saat başını bildirme görevini bitirince, usulca yerinden doğrulur ve üzerine kapanan kapıyı da beraberinde sürükleyerek, gözden kaybolur.

Ağırlıklı Saat

Bugün artık antika bir eser gözüyle bakılan ağırlıklı saat, camlı yüksek mahfazası ve bu mahfazanın içinde çabuk çabuk salınan, pırıl pırıl bir dolunay biçimindeki bakırdan dengeliğiyle gerçekten çok zariftir. Mekanik saatçilik çağı, ağırlıklı saatle başlamıştır. Bu tür saatin hareketini sağlayan, bir silindire sarılı zincirin ucundaki ağırlık, zincirin boşalmasına yol açarken, silindiri de döndürür. Silindirin dönüşüne bağlı olarak, düzenli bir biçimde salınan dengelik, akrep ve yelkovanın hareketlerinin eşzamanlığını sağlar.

Çalar - Saat

Çalar - saat, çalar düzeni olan bir saattir. Bu saatin kadranında, akrep ve yelkovandan başka, incecik bir çalar ibresi vardır. Saatin çaları kurulacağı zaman, bu ibre, çaların çalması istenilen saate getirilir. İlk ağırlıklı çalar - saatler, Almanya'da, 16'ncı yüzyılda yapılmaya başlanmış ve daha sonra, ağırlığın yerini zemberek almıştır. O zamandan beri, çeşit çeşit biçimleri ve sesleri olan çalar - saatler yapılmıştır. Bugün, otomatik olarak bir lâmbayı yakan, bir ocağı ısıtan, bir müzik dolabını çalıştıran çalar - saatler vardır.

Elektrikli Saat

Elektrikli saatin diğer saatlerden başlıca üstünlüğü, kurulmaya lüzum göstermemesidir. Bu saatin dengeliği, doğrudan doğruya bir pilin beslediği bir elektromıknatısla işler. Dengeliğin her salınımında, akım, bizzat dengelik tarafından, devirli olarak kesilir. Çarklar düzeninin hareketini bu dengelik sağlar. Elektrikli saatlerin pek çok çeşidi vardır. Doğrudan doğruya elektrik şebekesine bağlanan elektrikli saatlerin içinde bir küçük motor bulunur. Bu motor, saatin mekanizmasını çalıştıracak yayı sürekli olarak kurulu tutar.



Karada ve Denizde Yolculuk

adımölçer • bisiklet • motosiklet • buharlı lokomotif • su ve kömür vagonu • dizel lokomotifi • elektrikli lokomotif • iletken kablo askısı • boji • demiryolu trafik düzeni • demiryolu makası troleybüs • otomatik hava freni • uçan tren • bagaj arabası • uçan gemi ve uçan otobüs • kar süpürücü • teleferik • elektrikli göz otomatik kapı • yürüyen merdiven • balıkadam donatımı • denizaltı gemisi • batiskaf • periskop • takma motor • parakete • yelkenli sonar • feribot • deniz feneri • alavere havuzu • buz - kıran

Adımölçer

Adım - ölçer, bir yayanın attığı adım sayısını ve aştığı mesafeyi gösterir âlettir. Âletin, bir saatinkine benzeyen, uzunluk birimlerine göre bölümlenmiş bir kadranı vardır. Bu kadranın üzerindeki ibre, âleti taşıyan kimsenin her adım atışında, bir itiş etkisiyle hareket eder. İbre, yayanın her adımında bir diş atarak dönen bir çarka bağlıdır. Adım - ölçerin batı dillerinde odometre, odograf ve dromograf gibi adları vardır. Podometre (ayak - ölçer) denilen bir âlet ise, nallanacak hayvanların ayak ölçülerini almaya yarar.





Üstte, üç tekerlekli bisikleti gösterir bir İngiliz gravürü (1819). Altta. günümüzde büyük ilgi gören bisiklet yarışlarından biri.



Bisiklet

Bisiklet, insan gücüyle yürütülen, iki tekerlekli bir taşıt aracıdır.

1790 yılına gelinceye kadar, iki tekerlekli bütün taşıtların tekerlekleri birbirine paraleldi. O tarihte Kont Sivrac, tekerlekleri yan yana değil de, arka arkaya olan ve bugünkü bisikletin ilkel bir örneği sayılabilecek bir araç yaptı. Bu tekerlekler, aynı zamanda üzerine oturulabilecek bir tahta parçasıyla birbirlerine bağlıydılar. Kont'un Fransızca'da "hızlı-gider" anlamına gelen "selerifer" adını verdiği bu araç, eller düşey bir kola tutunmuş olarak ve ayakları art arda yere vurup hız almak suretiyle yürütülebiliyordu.

Daha sonra, Fransız Büyük Devrimi'nin Direktuvar döneminde, gösteriş düşkünü gençler, bu araca pek merak sardılar. O çağda, oturulacak yerleri at, deniz kızı, yılan ya da aslan biçiminde olan ve "velosipet" denilen bisikletler ortaya çıktı. 1818 Nisan'ında, Paris'liler, Tuileries Sarayı'nın bahçesinde, Baron Drais von Sauerbronn'u, kendi buluşu olan oynar-direksiyonlu bir "velosipet"le dolaşırken gördüler. Bu âlet, çok geçmeden, Fransa'da ve İngiltere'de büyük ilgi gördü. 1855'te François-Pierre Michaux adındaki araba yapımcısı, bisikletin ön tekerleğinin miline bir pedal takmayı denedi. Böylece, bisikletin hızı, hareketi sağlayan ön tekerleğin çapına bağlı oluyordu. Bunun sonucu olarak, ön tekerleğinin çapı 1,5 metreyi bulan, arka tekerleği ise oldukça küçük bisikletler yapıldı. Ne var ki, bu bisikletlerin üzerinde dengede durabilmek, gerçekten cambazlık isteyen bir işti. Araçta bir fren düzeni de yoktu. Binici, ancak bisikletten atlamak suretiyle inebiliyordu.

1879'da İngiliz Lawson, pedalın hareketini bir zincirle arka tekerleğin miline iletmeyi gerçekleştirdi. Aracın ön tekerleği yine büyük çaplıydı.

1885'te J. K. Starley, iki tekerleği de aynı çapta olan bir bisiklet yaptı; "Rover" adını verdiği bu bisikletin bugünkü bisikletlerden pek farkı yoktu. Daha sonra bisiklete, araç hızla giderken ya da bir yokuşu inerken, pedalın dönmemesi için zinciri boşa almayı sağlayacak düzen ile fren ve vites düzenleri ilâve edildi.



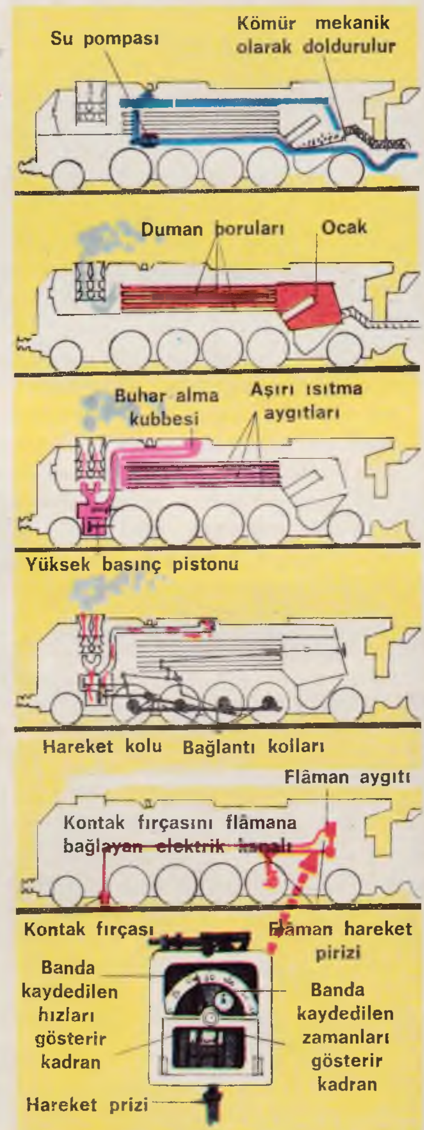
Motosiklet

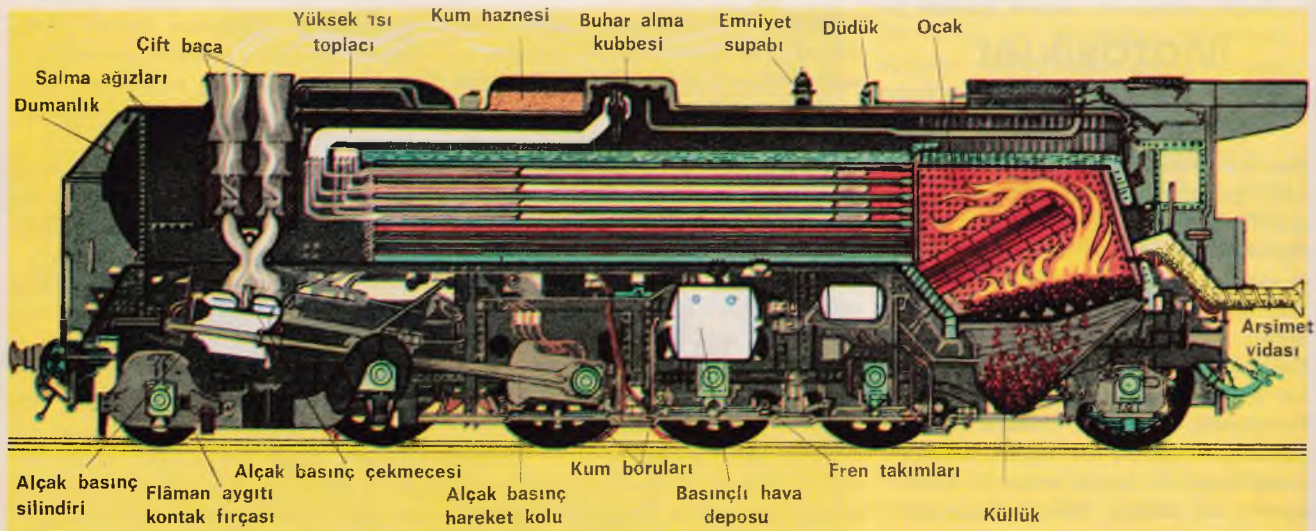
Bisiklete, silindir sığası 50 santimetreküpü geçmeyen, yardımcı bir patlamalı motor takılırsa, *motorlu - bisiklet* olur. Silindir sığası 50 santimetreküpten fazla olan ve 125 santimetreküpü de geçmeyen motosiklete *hafif motosiklet* adı verilir.
Normal bir motosikletin silindir sığası ise, 125 santimetreküpün üstündedir. Bu güçteki motosiklet oldukça sağlam yapılmıştır. Araçta iki kişinin rahatça oturabileceği bir büyük semer ya da bir semerle bir arkalık vardır. Amortisörlerle iki parçadan yapılmış, iç içe girebilen bir maşa, yaylanmayı sağlar. Fren düzeni kuvvetlidir. Benzin deposu semerin önünde olup, havanın direncine az uğrayacak biçimde yapılmıştır. Deponun altında ve kadronun ortasında motor bulunur. Motosiklet motorları genellikle tek ya da iki silindirli olur. Üç veya dört silindirli olanları da vardır.
Motorun çalışmasıyla meydana gelen güç, hareket enerjisi halinde, bir zincir vasıtasıyla arka tekerlek miline iletilir. Zincir, yağ dolu ve sızdırmaz bir kapalı kutu içinde saklıdır. Bu yağ kutusu, zinciri tozdan, kumdan koruduğu gibi, kaygan tutarak onun verimini artırır, ömrünü uzatır ve güvenli çalışmasını sağlar. Motora ilk hareketi veren marş motoru, sağ ayakla kullanılan marş pedalıyla çalıştırılır. Marşa basılınca, motorun miline bağlı olan pinyon dişlisi ile sektör dişlisi harekete geçerek motoru işletir. Motorun çalışmasıyla meydana gelen güç, vites kutusu aracılığıyla arka tekerleğe iletilir.
Motosiklette vites, ayak selektörüyle değiştirilir. Aynı iş, hafif motosikletlerde, sol gidon üzerinde bulunan döner tutamağı çevirmek suretiyle yapılır.
İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra, İtalya'da yapılan *Vespa* ve *Lambretta* mar ka *skuter*'ler, açık kadrolu, hava direncine pek kolay karşı koyabilecek biçimde imâl edilmiş, son derece rahat, orta silindirli motosikletlerdi. Ancak bu araçlar, denge bakımından sakıncalıydılar. 1960'tan sonra çıkan motorlu-bisikletler ve hafif motosikletler, skuter'lerin gözden düşmesine yol açtı.

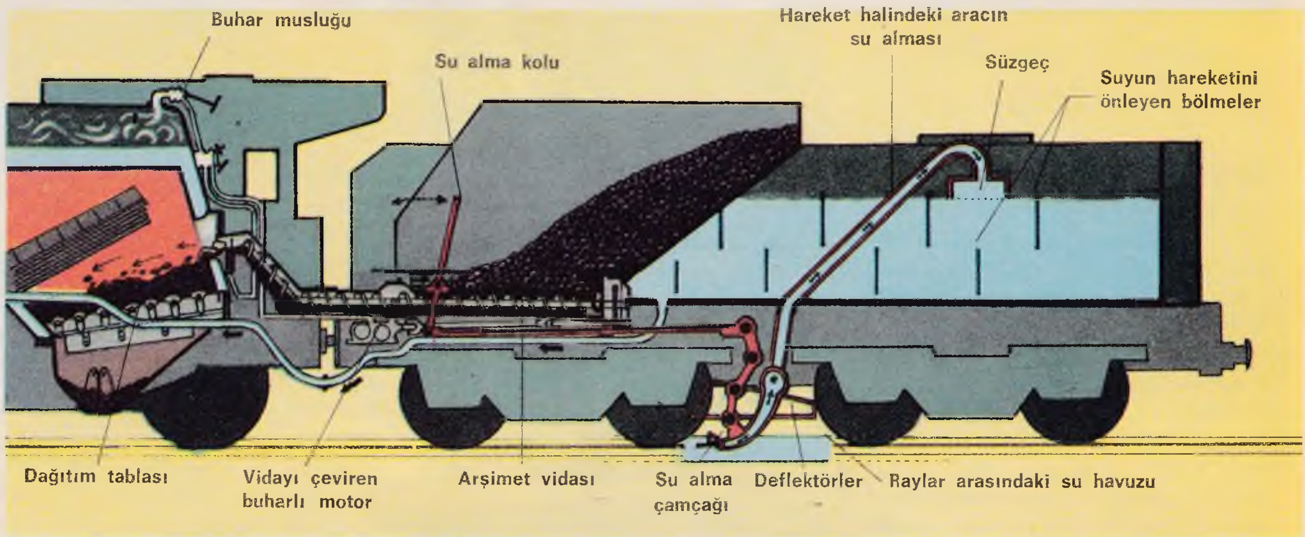
Buharlı Lokomotif

Buharlı lokomotif, bugünkü gelişmiş haline gelinceye kadar, birçok değişiklik geçirmiştir.
Buharlı lokomotif başlıca üç bölümden meydana gelmiştir: Basınç altında buhar oluşturan *kazan*, *buhar makinesi*, şasiyi ve tekerlekleri içine alan *taşıt*.
Kazan, lokomotifin en önemli parçalarından biridir. O da üç kısımdan yapılmıştır: Bir yanma odasıyla birlikte bir *ateş ocağı*, içinden, ocağın kızgın gazlarının dolandığı borular geçen ve su kitlesine gömülü olan *silindir*, üstünde bacası bulunan *dumanlık*. Silindirlerden çıkarken basıncı azalmış buhar, olanca gücüyle sürüklediği gazların, bacanın altındaki salma deliğinden bacaya çekilmesini sağlar. Bu da, parçalanmış veya toz kömürün yanmasını alabildiğine hızlandırır. Toz halinde püskürtülecek taş kömürünün, bir yükleme makinesiyle, doğrudan doğruya kazana aktarılabilmesi gibi bir kolaylığı da vardır. Ancak, mazotla ısıtmada da, yakıt otomatik olarak verildiğinden, bu usûl çok daha elverişlidir. Lokomotifin silindir kısmı üzerinde bir buhar alma kubbesi vardır. Bu kubbe, ikili boruyla buharı silindire gönderir. İkili boru, regülatör denilen bir valf'ı, gerektiği zaman açar ya da kapar. Makinist, lokomotifi yürütmek veya durdurmak için, bu valfı bir demir çubuk vasıtasıyla çalıştırır.

Lokomotifin pistonlu buhar makinesinde, sağda ve solda olmak üzere, en azından birer silindir yer alır. Bu silindirler, aralarında birleştirilmiştir. Çekmecelerden ya da supaplardan geçerek silindirlere giren ve pistonların çevresini saran buhar, pistonları çalıştırma görevini yaptıktan sonra yine bu çekmecelerden veya supaplardan çıkar. Pistonların düz bir doğrultu boyunca gidip gelerek çalışması, hareket kolları ve manivelâlar aracılığıyla, tekerlekleri çeviren güce dönüşür. Buhar dağıtıcısı görevini yapan çekmece, döner bir dingilin üzerine takozlanmış eksantriklerin çalıştırdığı bir kulisle harekete geçer. Kulis, bir marş şanjımanına bağlıdır. Makinist bu marş şanjımanını bir kol ile işletir. Bu kol ayrıca, pistonlardaki buharın genleşme derecesini ayarlar. Böylelikle, buhar gücünün, alt edilecek dirençle orantılı tutulması sağlanır.
Kazanla buhar makinesinin üstünde bulundukları şasi ise, birbirine kuşaklarla çok sağlam bir şekilde bağlanmış iki ana kirişten meydana gelir. Bu şasi, makaslarla tekerleklerin üzerine oturtulmuştur. Makaslar birbirlerine dengeliklerle bağlıdır. Bu dengelikler, yükün makaslar üzerine eşit olarak ve değişmez bir şekilde binmesini sağlarlar. Bu dengelikler ve onların yanı sıra denkleştirme ağırlıkları olmasaydı, tekerlekler yalpalardı. Bugünkü buharlı lokomotiflerin yapısı son derece karmaşıktır. 3300 beygirgücünde, ağırlığı 130 tonu bulan dev lokomotifler vardır.







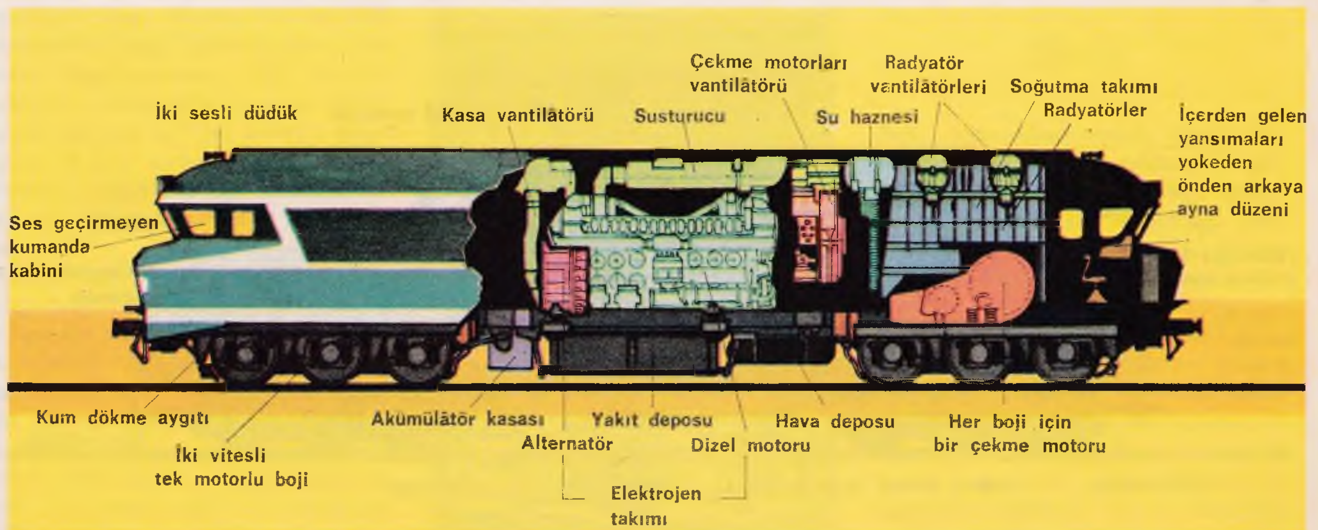
Su ve Kömür Vagonu

Lokomotifin çalışması için gerekli suyu ve kömürü taşıyan vagonun bir haznesi, bir de deposu vardır. Su haznesi, ağırlığının her dingil üstüne eşit olarak bölünebilmesi için at nalı biçiminde yapılmış olup, lokomotife eklemli borularla bağlıdır. Kömür deposu ise vagonun orta kısmındadır. Lokomotifte kömür yerine sıvı yakıt kullanılıyorsa, buharlı ısıtıcılarla donatılmış bir yakıt deposu vardır. Banliyö trenleriyle manevra lokomotiflerinde, su haznesi ve yakıt deposu, lokomotifin içindedir.

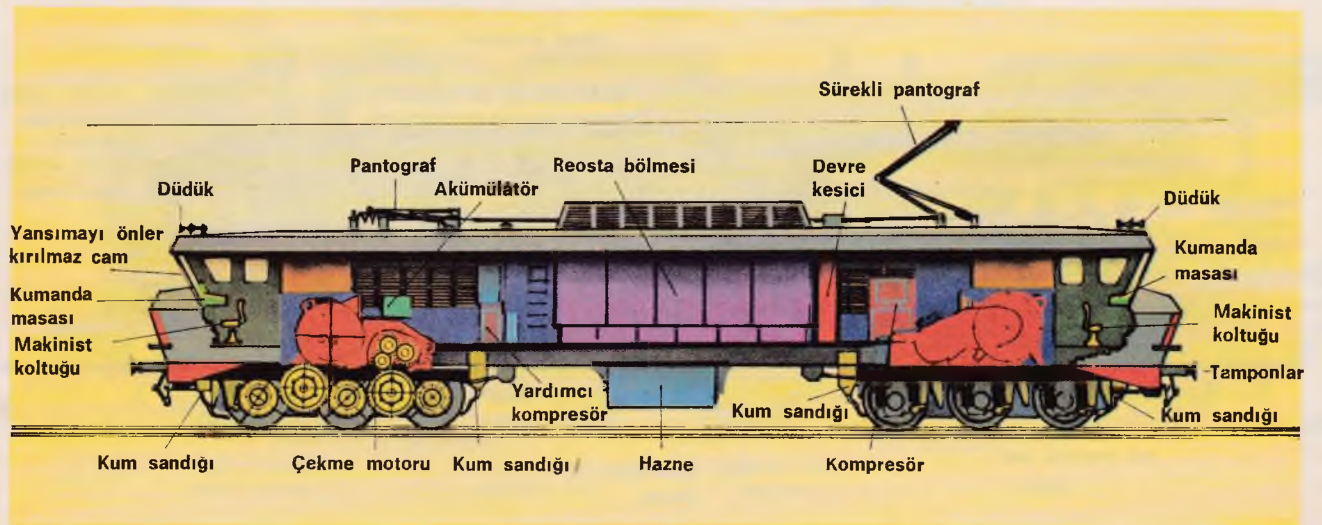
Günümüzün dev lokomotiflerinde su ve kömür vagonları, 38 metreküp suyla 6 ton kömürü taşıyabilecek büyüklüktedir. Duraklamalarla vakit kaybederek yolculuğu uzatmamak için, aracın hareket halindeyken bile suyunu sağlayabilmesi için basit bir düzenden yararlanılır. Demiryolunun doğru bir hat halinde uzandığı birkaç yüz metrelik bir bölümüne sactan yapılma, 20 santimetre derinliğinde bir havuz döşenmiştir. Vagonun içinde bir su borusu bulunur. Borunun üst ucu hazneye açılır. Alt ucunda ise, kaşığa benzer, öne doğru eğik bir çamçak vardır. Makinist, su alacağı zaman çamçağı havuza daldırır. Trenin hızından doğan emme gücüyle, havuzdaki su boruda yükselerek hazneye gider.

Dizel Lokomotifi

Dizel lokomotifinin başlıca üstünlükleri, veriminin son derece yüksek olması ve elektrikli lokomotif gibi birden kalkma ya da durma özelliğini taşımasıdır. Ayrıca, çalışması da, elektrikli lokomotif gibi elektrik şebekesine bağlı değildir. Dizel lokomotifi, dört zamanlı bir dizel motoruyla donatılmıştır. Birinci zamanda silindire hava verilir; hava sıkışınca, silindire yakıt püskürtülür. Basıncın etkisiyle yakıt patlayıp genleşince pistonu iter. Motor böylece çalışır. Elektrikli - dizel lokomotiflerinde ise, motor, sürekli akım sağlayan bir jeneratörün yardımıyla çalışır.

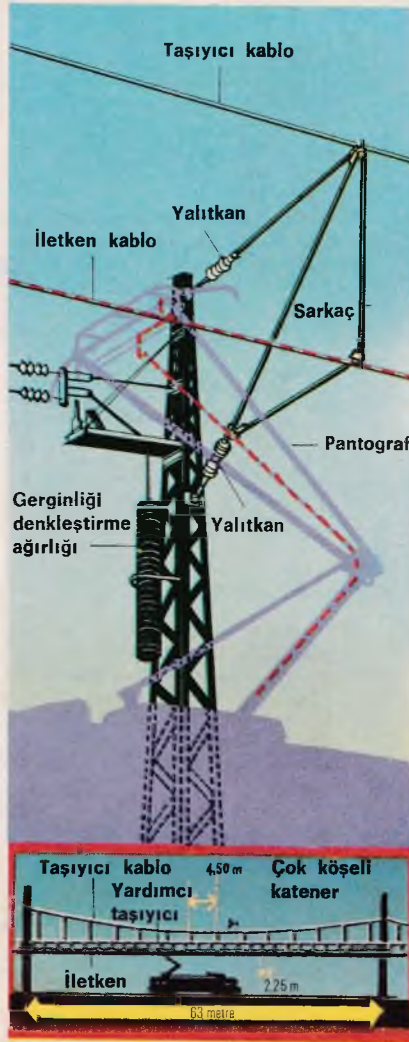


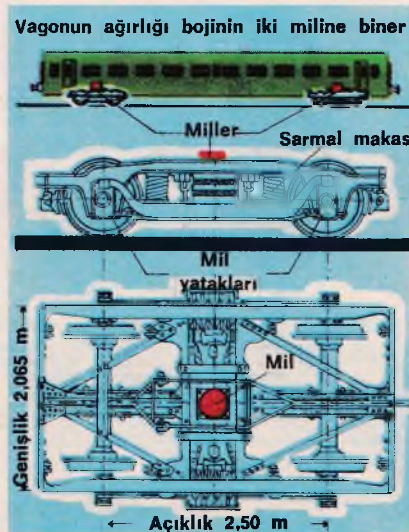
C C tipi elektrikli lokomotif



Elektrikli Lokomotif

Elektrikli lokomotif, buharlı lokomotif kadar gösterişli olmamakla birlikte, diğer bütün nitelikleriyle ondan üstündür. Kendisini görünmeyen bir güç besler ve bu güç, lokomotifin aşacağı yol boyunca, bir iletken kablo hattından alınır. Bundan dolayı, elektrikli lokomotif, her zaman harekete hazırdır, gerekirse derhal servise konulabilir. Böylelikle, tren yolculuklarında hatırı sayılır bir kolaylık ve çabukluk sağlanır. İletken kablo hattından bir pantograf ya da bir troley aracılığ:yla alınan elektrik akımı, kontrolöre gelir. Makinist de lokomotifi harekete geçirmek, hızlandırmak, durdurmak veya geri geri götürmek için, bu kontrolörün kolunu rahatça kullanır.
Elektrikli lokomotifin bir başka özelliği de, inişlerde enerji biriktirmesi ve bunu akım hattına geri verebilmesidir. Çünkü elektrik motorları tersinir motorlardır; akım jeneratörü olarak da iş görürler. Öte yandan, elektrikli lokomotif, mükemmel bir otomatik fren düzenine sahiptir. Bundan başka buharlı lokomotifler gibi, havanın kirlenmesine yol açmaz.
Elektrikli lokomotif tipleri, rakamlar ve büyük harflerle belirtilir. Harfler, motris dingillerin sayısını gösterir. Harflerin sayı değerleri, alfabetik sıraya göre şöyledir: A—1, B—2, C—3. Kılavuz dingiller ise, rakamla belirtilir. Ayrıca her boji için de bir sembol kullanılır. Örnek olarak, ray üzerinde dünya hız rekorunu kıran BB tipi bir elektrikli lokomotifte 2 boji ve her bojide 2'şer motris dingil bulunur. 2D2 tipi bir elektrikli lokomotifte 4 motris dingil taşıyan bir şasi ve 2'şer kılavuz dingil taşıyan 2 boji vardır. Dünya mesafe rekorunu yapan CC tipi elektrikli lokomotifte ise 6 tane motris dingil yer alır.
Teknik bakımdan ilerlemiş ülkelerde gerek dizelli, gerekse elektrikli lokomotiflerin geliştirilmesi için büyük çaba harcanmaktadır. Bugün saatte 100 km hız yapan yük katarları ve yine saatte 220 km hızla gidebilen yolcu trenleri vardır. En gelişmiş yolcu treni örneği olarak, 8000 beygir gücüyle çalışan ve 119 ton ağırlığındaki CC 21000 tipi elektrikli tren gösterilebilir.





İletken Kablo Askısı

İletken kablo askısı, elektrikli tren hatlarında, iletken kablo taşımaya yarayan bir düzendir. İletken kablo, elektrikli lokomotifin akım alıcısı olan pantograf'la sürekli temas halinde kalacağı için, sarkaç adı verilen dikey tellerle taşıyıcı kabloya gerektiği biçimde asılıdır. Böyle bir düzen, aynı zamanda, iletken kablo ile demiryolu arasındaki paralelliği hat boyunca korur.
İletken kablo askısının, ayrıca, kabloların salınmasını önleyecek yan bağlaçları, çarmıkları ve taşıyıcı dirsekleriyle yaylanma yalıtıcıları da vardır.
Aralıklarla konulan denkleştirme ağırlıkları, kablolara gerekli oranda bir gerilim sağlar. Çünkü mevsime göre ısı, kabloları gerer ya da gevşetir.
Kabloda esnek cinsten bir iletken kullanılmıştır. Bu özellik garlarda, rampalarda ve virajlarda, lokomotife manevra kolaylığı sağlar.
Askı direkleri arasındaki uzaklık, düz hatlarda 63 metredir. Bu uzaklık, virajlarda daha da azalır.
İletken kablo askıları, önceleri yanlızca yüksek gerilimli elektrik enerjisinin aktarılmasında bir güvenlik düzeni olarak kullanılmaktaydı. Bugün ise, demiryollarında, elektrikli trenlerin büyük bir hızla işlemelerine yardımcı olmaktadır.

Boji

Boji, vagonunkine oranla devinir bir şasinin üstüne monte edilmiş bir çift dingilden meydana gelmiştir. Düşey bir milin çevresinde dönebildiği gibi, iki yana eğilerek konum da değiştirebilir. Böylece tren, dönemeçlere ve sapaklara kolaylıkla girer.
Lokomotifler, yolcu vagonlarıyla kömür ve su vagonları, hep bojiler üstüne oturtulmuşlardır. Bunlardan bazılarına, trene daha büyük bir hız kazandırabilmek için üç dingil konulmuştur.
Bojiler olmasaydı, lokomotiflerin ve vagonların özellikle virajlı hatlarda, raydan çıkmaları önlenemezdi.

Demiryolu Trafik Düzeni

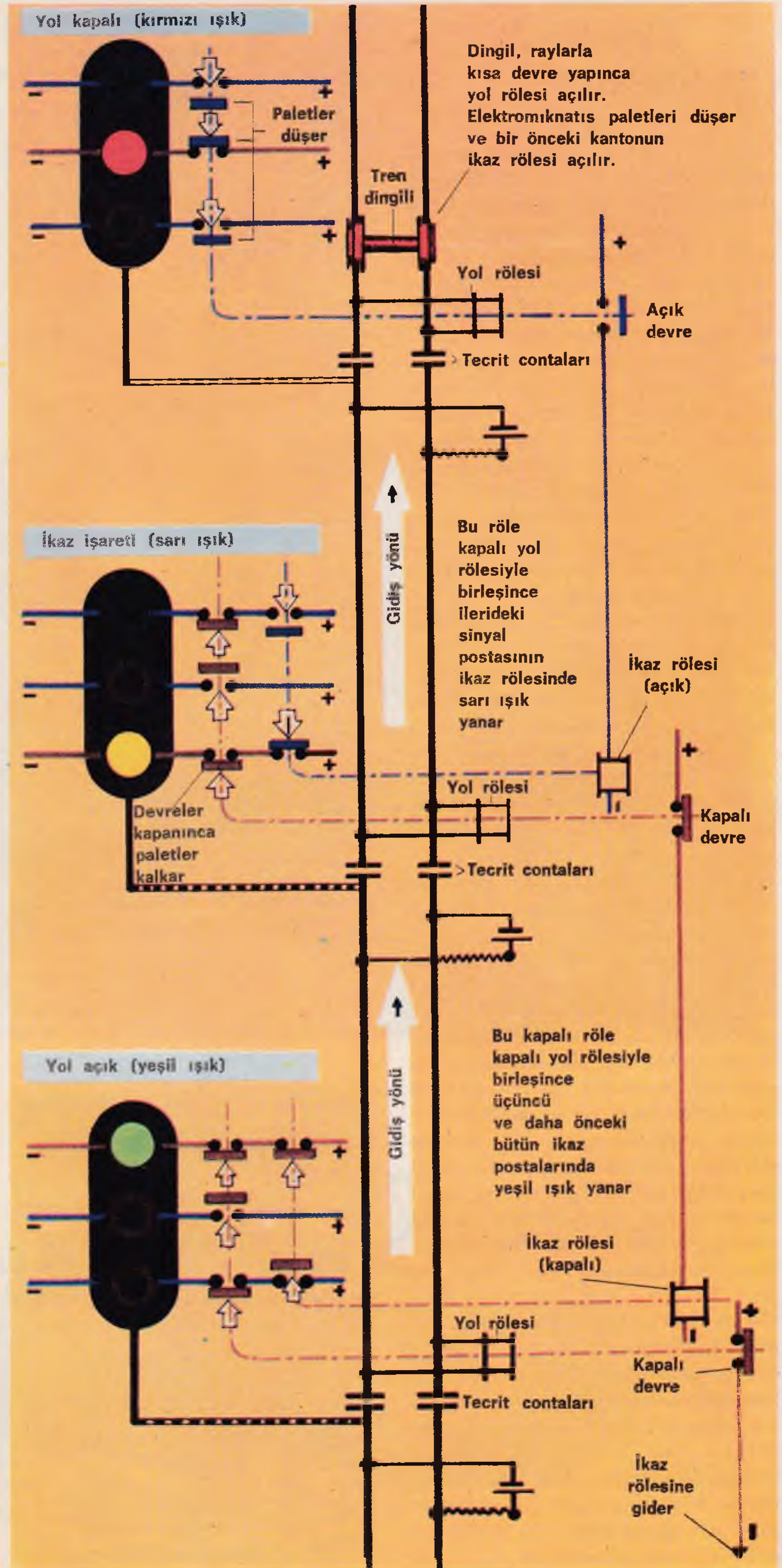
İki hatlı bir demiryolunda, birbirinin tersi yönde yol alan iki tren, serbestçe birbirinin yanından geçebilir. Buna karşılık, aynı hat üzerinde gidip gelen ya da manevra yapan trenlerin çatışmasını ve çarpışmasını önlemek için, demiryolu trafiğini düzenlemek gerekir. Bu iş, demiryolu trafik sistemiyle gerçekleştirilir.

Demiryolu, belirli sayıda bölmelere ayrılmıştır. Bunlara *kanton* adı verilir. Bu kantonlardan her biri, iki trenin aynı kantonda bulunmasını önleyecek şekilde bir işaret sistemiyle muhafaza altına alınmıştır.

Bir kantonun girişinde, *semafor* denilen ve demiryolunun açık ya da kapalı olduğunu bildiren işaret düzeni yer alır. Eğer semafor "dur" işaretini gösteriyorsa, kanton kapalıdır ve kapalı bir kantonun semaforunu aşmak, her ne sebeple olursa olsun, mutlak surette yasaktır. Ancak, bazı hallerde, tren, kapalı bir kantona girebilir. Bu takdirde, makinist, treni gayet yavaş ve yolu iyice görerek ilerletmek; bir engelle karşılaşır karşılaşmaz da, lokomotifi durdurmak zorundadır.

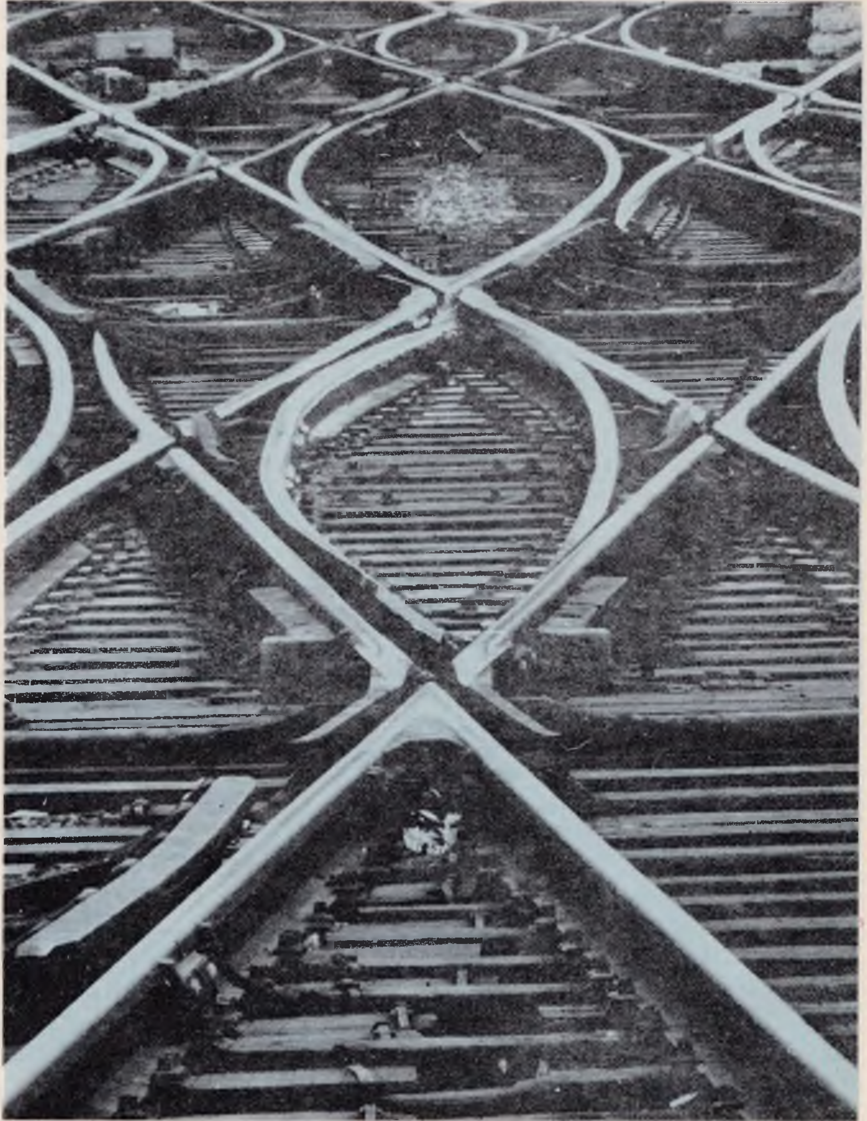
Demiryollarında da kara yollarında yararlanılan trafik ışıkları kullanılır: Kırmızı ışık, "dur"; sarı ışık, "dikkat" veya "yavaşla"; yeşil ışık ise "geç" işaretidir. *İkaz* işareti, genellikle, semafora yakın bir yerde görevli bir memur tarafından verilir. Bu sinyalleri, uzaktaki bir gardan, mekanik bir şekilde ya da elektrikle idare edilen makas düzenleri aracılığıyla vermek de mümkündür.

Demiryolu trafik sistemlerinin otomatik bir şekilde çalışanları da vardır. Bu düzenler, trenin geçtiği yol üzerindeki elektrik devreleri tarafından harekete geçirilirler. Otomatik trafik sisteminde her kanton, bir bütün devre meydana getirir. Akım, bir raydan ötekine, bir röle aracılığıyla geçer. Tren, bir kantona girdiği zaman, lokomotifin ön tekerlekleri, akım geçer raylara temas ederek, röleyi açar. Devreden akım geçtiği sürece, semafor, "yol açık" sinyalini verir. Akım kesildiği andan itibaren "kırmızı ışık" yanar ve bir önceki kantonun ışığı da "sarı"ya döner.



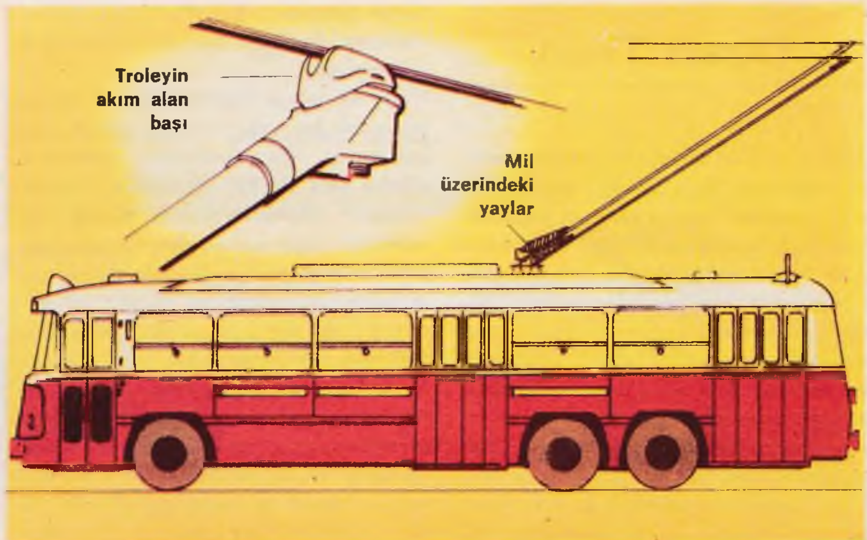
Demiryolu Makası

Demiryolları prensip olarak tek yönlüdürler. Bununla birlikte, trenleri bir hattan öbürüne geçirmeyi gerektiren durumlar da vardır. İşte bu durumlarda, demiryolu makası, iki demiryolunu birleştirmeye yarar.
Makas düzeni temel olarak iki makasraydan meydana gelmiştir. Bu makasraylar, dıştan, hiç kesintisiz olarak devam eden esas raylara birbirini takiben dayanırlar.
Trenin değiştireceği yöne göre, lokomotifin ön tekerlekleri. makas-raylarla sağa veya sola yöneltilir. Bu durumdaki tekerlekleri, esas rayların kesiştikleri yerden geçebilmeleri için, kavşakray denilen bir başka düzen karşılar.
Demiryolu makas düzeni. mahallinde, bir manevra koluyla veya uzaktan, makas kulübesinden, makas çubuklarıyla ya da elektrikle çalıştırılır.
Trenlerin makaslardan geçişleri sırasında, kilitleme âletleri, makas-rayların değişmez bir durumda kalmalarını sağlarlar. Makaslar iyice yerlerine yerleşip kilitlendikten sonradır ki, kontrol sistemi, yolun açık olduğunu bildiren sinyalini verir.
Bir vagona, yönelik bulunduğu yola dikey bir yön verilmek istenildiği zaman, dairesel bir yol üzerinde dönen tekercikleri taşıdığı bir döner - alandan yararlanılır.


Çok yönlü bir makas düzeni

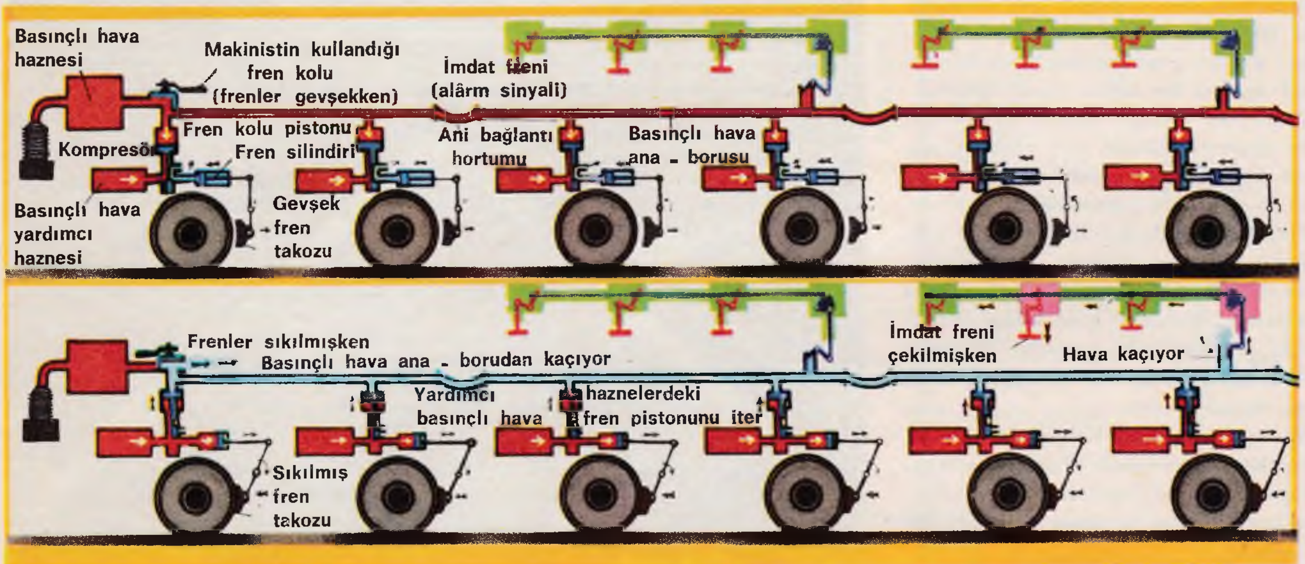
Troleybüs

Troleybüs hem tramvaya, hem de otobüse benzeyen bir taşıt aracıdır. Gerçekten de troleybüs, otobüs gibi lâstik tekerlekler üzerinde gider ve direksiyonla yönetilir; buna karşılık tramvay gibi de elektrik akımıyla çalışır.
Troleybüs, elektrik akımını yanyana çekilmiş ikili bir hava hattından, bir "troley" aracılığıyla alır. Troley, kablolardan motora akımı ileten, üzeri yalıtılmış, ucu makaralı bir çift çubuktur. Troley'i akım kablosuna temas ettiği sürece, troleybüs, raya bağlı olmaksızın, sağa sola gidebilir.



Otomatik Hava Freni

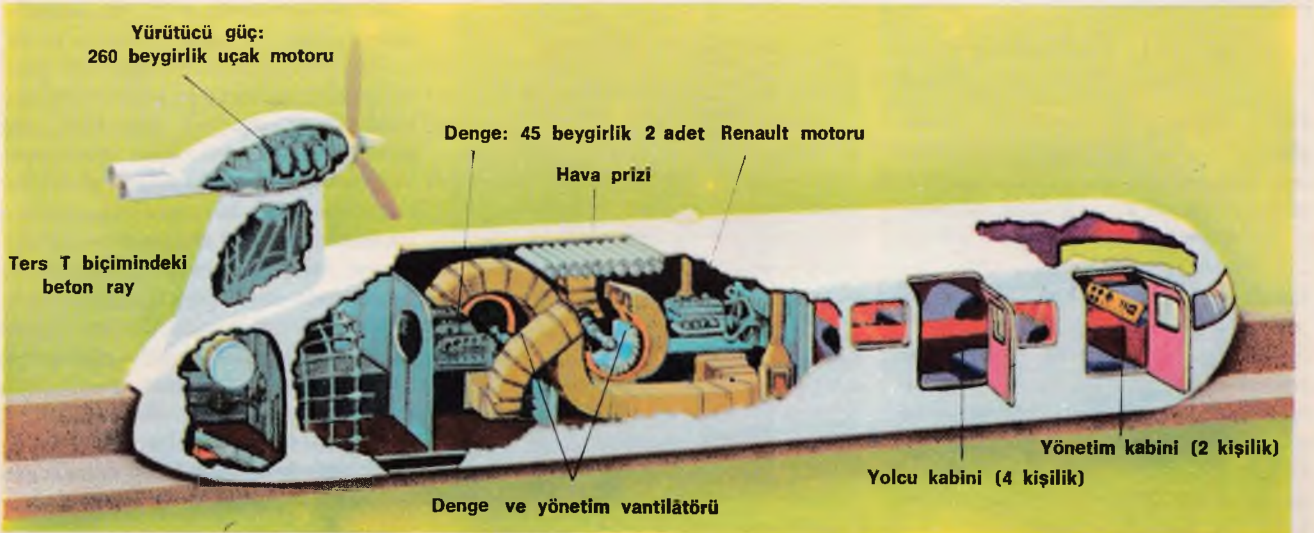
Bütün büyük demiryolu şebekelerinde kullanılan otomatik hava freni, tekniğin bir mucizesidir denilebilir. Bu fren, basınçlı hava ile çalışır. Trendeki imdat kolu çekilir çekilmez, hava freni de kendiliğinden harekete geçer. Vagon bağlantılarından biri kopup katar ikiye bölününce de, hava freni otomatık olarak işe karışır ve vagonlar kendiliklerinden dururlar.
Lokomotifin o kendine has "çuh-çuh" sesini çıkaran bir küçük hava kompresörü vardır. Bu kompresörün sağladığı basınçlı hava bir ana-hazneye gelir ve oradan da bir ana-boru ile bütün katarı dolaşarak, bu arada, her vagona yerleştirilmiş olan yardımcı haznelere dağılır. Yardımcı haznelerden de, her vagon şasisinin altında bulunan fren silindirine ulaşır. Her silindirin içinde iki piston çalışır. Bu çalışma, fren takımlarını harekete geçirir. Fren takımları da, tekerleklerdeki fren takozlarını sıkıştırırlar. Yardımcı haznelerle fren silindirleri arasındaki bağlantıyı, hârika bir âlet sağlar. Bu âlet, basınç değişmeleriyle çalışan *üçlü-valf*'tır. Makinist, fren yapmak için elinin altında bulunan bir musluğu (fren kolu) açar. Bunun sonucu meydana gelen basınç düşmesi, yardımcı haznelerle fren silindirleri arasında bir bağlantı kurar. Böylece fren takımları çalışır ve takozlar sıkışır. Takozları gevşetmek gerektiğinde, makinist, musluğu (fren kolu) kapar. Basınçlı hava yeniden ana-boruya yerleşir; silindirler boşalır ve yaylarla itilen fren takozları eski durumlarına dönerler.
Yapıldığı günden bu yana, otomatik hava freni, pek çok geliştirilmiştir. Frenin en kısa anda etkili olabilmesi ve uzun inişli hatlarda sürekli güvenlik sağlayabilmesi için büyük çalışmalar yapılmıştır. En hızlı çalışan otomatik hava frenleri, genellikle, dünyanın bellibaşlı kentlerindeki yer-altı ve hava trenlerinde kullanılmaktadır.



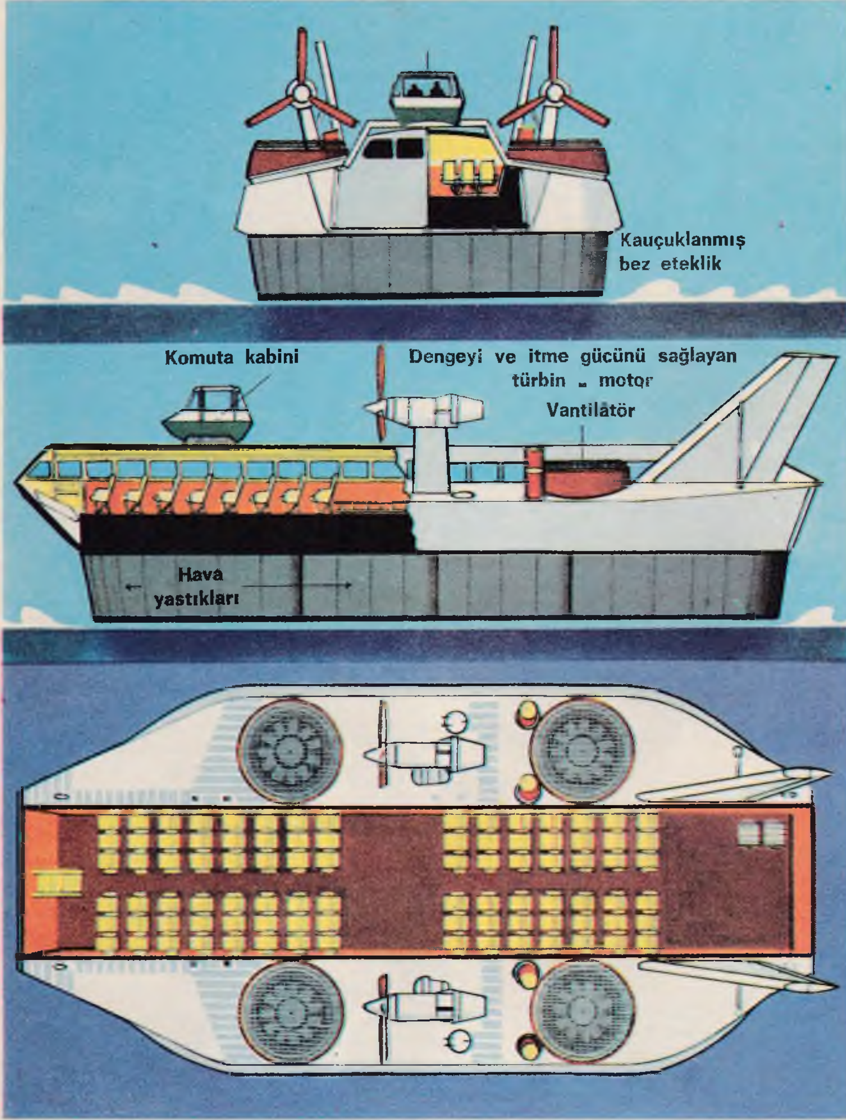
Uçan Tren

Uçan tren, özel bir yolda, kompresörlerinin sağladığı hava desteği üstünde hızla kayıp giden, hârika bir taşıt aracıdır. Jean-Bertin tarafından icat edilmiştir. Uçan trenin yolu, tersine çevrilmiş bir T biçiminde olup, betondan ya da çelikten dökülmüştür. Yolun alçak bir duvara benzeyen dikey çıkıntısı, aracın alt kısmındaki boşluğa girer. Yâni tren, yola, ata biner gibi oturur.
Uçan trene gerekli hava desteğini, alt kısmında bulunan kompresörler sağlar. Araç hareket halindeyken katiyen yere değmez; yolunun birkaç santimetre üstünde dengede kalarak, hızla ilerler. Yalnızca durduğu zaman, patenleriyle yola oturur.
Uçan trenin yürütücü gücünü, klâsik pervaneli bir uçak motoru sağlar. Ancak bu iş için, gelecekte, elektrikle çalışan yeni tip bir motordan yararlanılması düşünülmektedir. Kendi alanında bir çığır açacak olan bu yeni motorda, dinamonun statoru ile rotoru birbirinden ayrı olacaktır. Rotor, yol boyunca sabit bir iletken şerit meydana getirecek, stator ise araçta bulunacaktır. Uçan trenin sağlayacağı avantajlar sayılamayacak kadar çoktur. İşleyişi son derece kolay ve külfetsizdir. Yoldan çıkma tehlikesi yoktur. Sonsuz bir güvenlik içinde ve müthiş bir hızla yol alır. 4 Aralık 1967 günü yapılan denemede, 6700 metrelik küçük mesafeyi, saatte 345 km hızla aşmıştır. Konfor bakımından da eşsiz bir araçtır.
Uçan trenden başlıca üç alanda yararlanmak mümkündür. Bu araç sayesinde, birbirinden uzak iki büyük şehir arasındaki mesafe, hiç duraksız bir yolculukla, çabucak aşılabilecektir. Aracın İstanbul - Ankara arasında işlediğini düşünürsek, bu iki şehir arasındaki yolculuk süresi 1 saat 10 dakikaya inecektir! Diğer taraftan, birbirine yakın merkezler arasında son derece hızlı bir ulaşım sağlanabilecektir. Ve nihayet, bir büyük şehirle o şehrin hava alanı arasında en kısa zamanda gidip gelmek mümkün olacaktır. Uçan tren ilk olarak Paris - Orleans arasında sefere konulacaktır.

Fransız mühendisi Jean Bertin'in yaptığı uçan tren deneme seferinde



Uçan Gemi ve Uçan Otobüs



Uçan gemi, bir hava yastığı üstünde yol alan, yeni tip bir taşıt aracıdır. İngilizlerin *Hovercraft*, Amerikalıların *Ground Effect Machine*, Fransızların ise *Naviplane* adını verdikleri bu gemi, *uçan tren*'e benzer; ancak, onun gibi bir özel raya ihtiyaç göstermez.

Soldaki resimde görülen *uçan gemi*, Fransız mühendisi Jean Bertin'in plânına göre, 1968 yılında yapılmıştır. Uzunluğu 23,5 metre , genişliği 11 metre, yüksekliği de 8 metredir. 80-90 kişi taşıyabilir. Her biri ikişer vantilâtör çalıştıran, 1500 beygir gücünde iki türbini ve geminin iki tarafına yerleştirilmiş birer itici pervanesi vardır. Tüm gücün üçte biri, uçan geminin denge halinde durması, kalan güç de, aracın saatte 100 km hızla yol alması için harcanır. Hava gemisi, dört vantilâtörün sağladığı hava yastığı üstünde, su yüzeyinden on beş santimetre kadar yukarıda uçar.

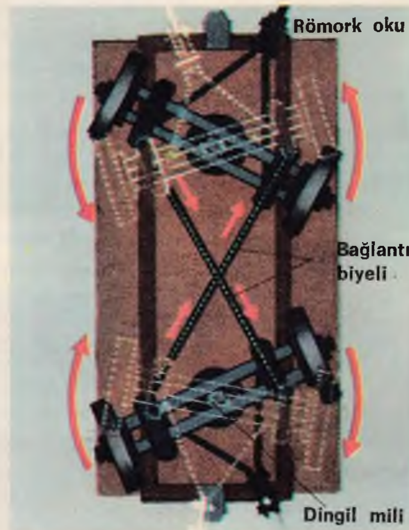
Uçan geminin çalışma prensibi basit olmakla birlikte, yaygın bir şekilde kullanılabilmesi için, uzun süren, nâzik denemeler yapılması gerekmektedir. 1980 yılından itibaren, okyanuslarda sefere çıkacak ve binlerce ton yük taşıyabilecek güçte ve büyüklükte uçan gemilerin yapılması düşünülmektedir.

Bu taşıtın bir de yerde uçan tipi vardır. 8 metre boyundaki uçan otobüs, vantilâtörsüz ve pervanesiz olup, yer üstünde uçarak gider. 20 kadar yolcuyu ya da 1,5 ton yükü taşıyabilir. Her türlü yönde ve her çeşit arazide yol alır. Suları, bataklıkları, çukurları, tümsekleri, engelleri aşar. Taşıtın hava yastıkları, kauçuklanmış bezden, düşey silindirler biçiminde ve alt kısımları açık eteklik'ler içindedir. Uçan otobüs, hava yastıklarının desteğiyle, yerden 75 santimetre yukarıda uçar. Tepkili bir motorla çalışan bir aygıtın sağladığı basınçlı hava, eteklikların altındaki aralıklardan kaçar. Bu eteklikler, uçan otobüs ileri ya da geri yönde yol alırken, öne ya da arkaya doğru eğilirler: Taşıt, yan yönde giderken ise, sağa ya da sola yatarlar. Bu sapmaları, süpürgeli bir kol düzenler.

Bagaj Arabası

Bagaj arabaları, garların içinde yük taşımaya yarayan taşıt araçlarıdır. Bunlar, kalabalık arasında gidip gelebilmek için sık sık korna çalmak zorundadırlar. Çünkü tekerlekleri, gürültü çıkarmasın diye lâstikle kaplanmıştır.

Bagaj arabaları, bir akümülâtör bataryasının sağladığı elektrik enerjisiyle çalıştıklarından motorlu taşıtlar gibi yanmış gaz çıkarıp havanın kirlenmesine yol açmazlar. Konvoy halinde birleşmiş bagaj arabaları, küçük bir elektrikli traktörle çekilirler. Bugün İngiltere'de sayısı 30000'i bulan akülü otomobiller, bu traktörlere benzerler.





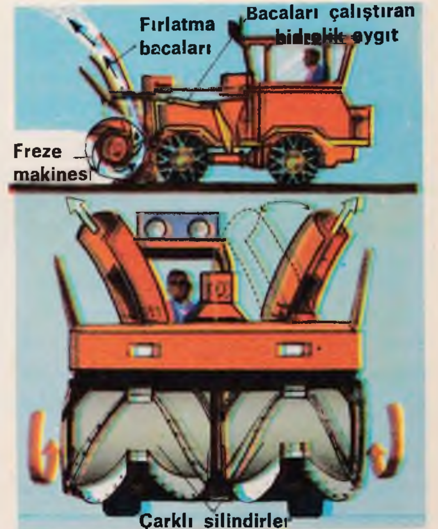


Kar Süpürücü

Kar kaldırma araçlarının en eskisi ve en basiti, hiç şüphesiz kürektir. Ancak, trafiğe en kısa zamanda açılması gereken uzun bir kara ya da demiryolunu kardan temizlemek, kürekle başedilecek iş değildir. Bunun için, yolun durumuna göre, kazıma, süpürme ve küreme işlerini yapabilecek ve bir lokomotif ya da traktör tarafından çekilen pullu aletlere başvurulur. Bunun dışında, kar süpürme makinelerinden de yararlanılır.

Kar süpürme makinelerinin bir kısmı türbinlidir. Türbinin çarkları kar yığınlarını alır ve merkezkaç bir kuvvetle uzaklara fırlatır. Bazı türbinli karsüpürücülerinin, karı tırmıkla toplayan bir düzeni vardır. Frezeli süpürücüler, sarmal çarkları olan bir döner silindirle donatılmışlardır. Türbo-frezeli süpürücüler ise, sarmal burgularıyla karı yığından ayırır, sonra türbine göndererek, oradan da uzağa fırlatırlar.

Kar süpürme makineleri, özellikle dağ yollarında büyük iş görürler. Kardan büyük zevk alan, ama, yolların kapanmasından da pek hoşlanmayan kış sporları meraklıları, bu makineleri iyi tanırlar.



Teleferik

Bir havaî hat düzeniyle yük ve yolcu taşıyan bütün taşıt araçları bu adla anılırlar. Teleferikler, bir kara ya da demiryolu ile birleştirilmesi çok zor ve masraflı olan iki nokta arasında kolay ve çabuk bir ulaşım sağlarlar.

Bir teleferik düzeninde, aralıklarla dikilmiş pilonlar ve bu pilonlar arasına gerilmiş havaî kablolar vardır. Kablolar, *taşıyıcı* ve *çekici* olmak üzere iki çeşittir. Taşıyıcı kablo, yolcu kabinini ya da yük kasasını taşır. Bu kablonun bir ucu, tepedeki istasyon binasının duvarına çok sağlam bir şekilde tutturulmuştur. Öbür ucu ise, alt istasyondaki bir makaranın üstünden geçerek, kablonun gerginliğini sağlayan bir denkleştirme ağırlığıyla son bulur. Çekici kablo ise, bir makaralar düzeni ile tutturulmuş olup, o da, alt istasyonda, bir başka denkleştirme ağırlığını ucunda taşır. Kabinler boşken, düzen tam bir denge durumundadır. Teleferik düzenine hareket enerjisini sağlayan bir elektrik motorudur.

Teleferikler, engebeleri ve yükseklikleri rahatlıkla aşarlar. 1955'te işletmeye açılan ve Alpler'deki Midi tepesine ulaşan teleferik, dünya yükseklik rekoruna sahip bulunmaktadır. İki bölüm halinde yapılmıştır. Birincisinde Chamonix'ten kalkar ve 2350 metre yükseklikteki Aiguilles düzlüğünde sona erer. İkincisinde, hiçbir pilondan yararlanmadan, tek bir hamlede, yolcuları Midi'nin 3832 metre yükseklikteki hiç erimeyen karlarla örtülü tepesine bırakır.

Bursa ilimizde, şehir ile Uludağ arasına 1963 senesinde bir teleferik düzeni kurulmuştur. Yaz ve kış, turistler ve sporcular bundan faydalanmaktadırlar.

Teleben'lere telekabin de denir; bunlar, bağlama çeneleriyle kabloya asılmış, belirli aralıklarla ve sürekli olarak hareket eden bir ya da iki kişilik kabinlerdir.

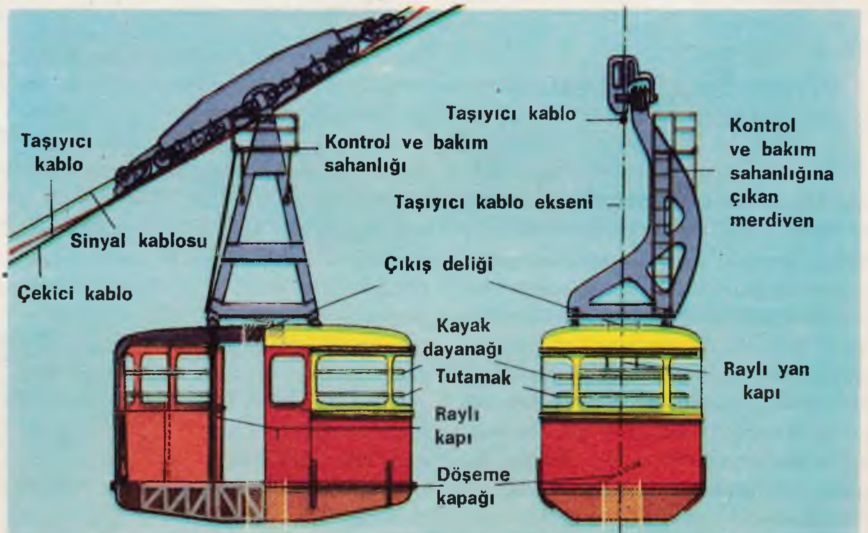
Telesiyejler, telesiyej kablosuna asılı olarak, birkaç metre aralıkla giden, hafif madenden yapılma, tek ya da iki kişilik iskemlelerdir.

Teleskiler, kayakçıların skilerinden inmeksizin, sürekli hareket halinde bulunan teleski kablosuna bağlı askılara asılarak taşınmalarını sağlarlar.



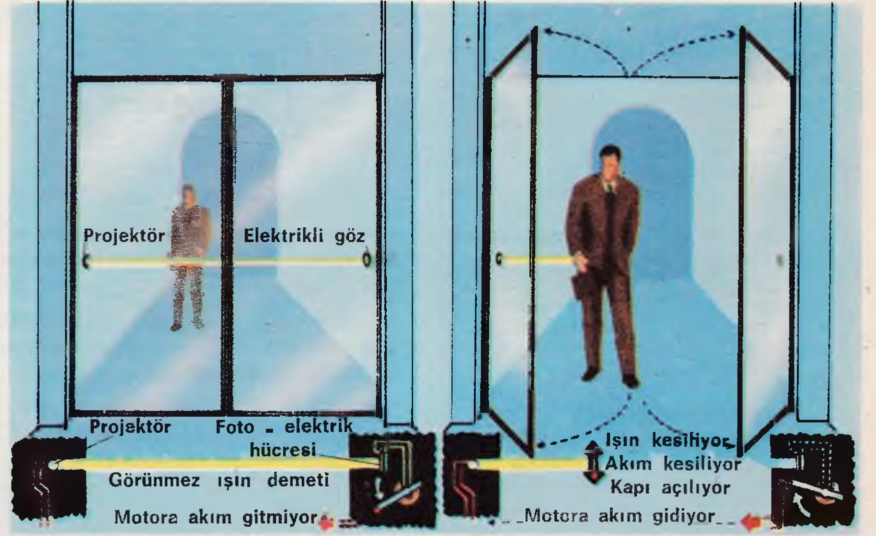
Uludağ teleferiğinden 2 görünüm.





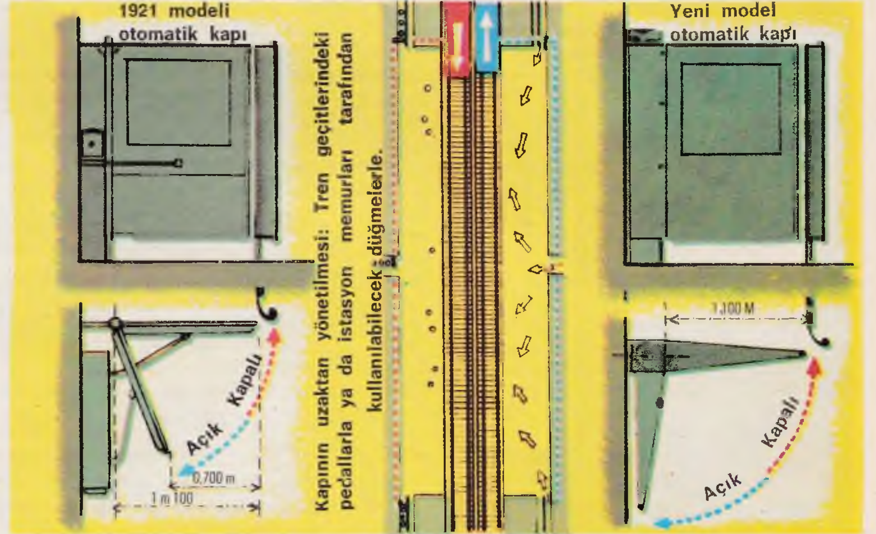
Elektrikli Göz

Elektrikli göz, içinde bir fotoelektrik hücresi veya fotopil bulunan bir aygıttır. Fotoelektrik hücresi ya da fotopil, bir iletkenle bir yarı-iletkenin birleşmesinden meydana gelmiştir. Fotoelektrik hücresi, ışık etkisi altında, elektrik akımı kaynağı haline gelir. Bir otomatik kapıyı açmak ya da yürüyen merdiveni çalıştırmak için, işte böyle bir kaynaktan yararlanılır. Bir ışın demetini alabilecek biçimde, uygun bir yere yerleştirilecek elektrikli gözün önünde saydamsız bir cisim (insan) geçerken, ışın demeti kesilmiş olur. Bu kesilme, elektrikle çalışan aygıtı harekete geçirir.



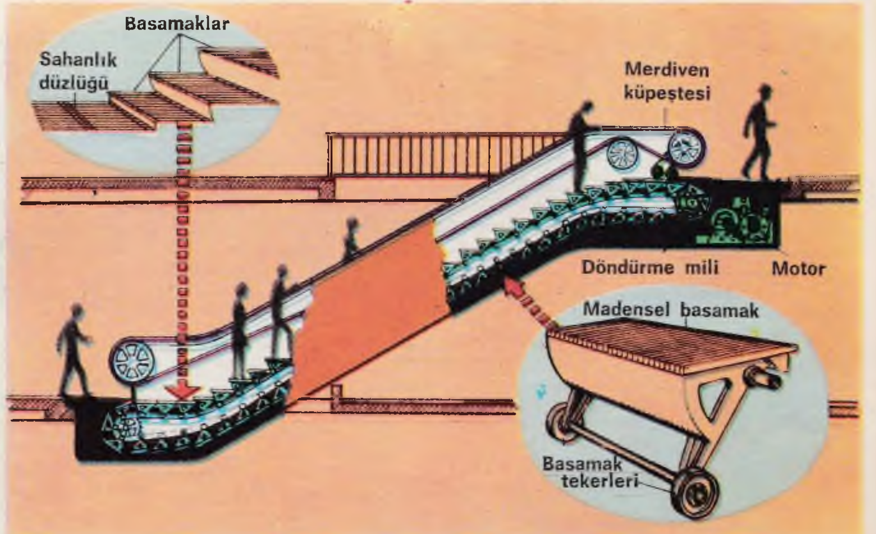
Otomatik Kapı

Paris Metrosu'nun başlıca özelliklerinden birisi de, istasyon kapılarının otomatik oluşudur. Bu kapılar, bir güvenlik tedbiri olarak, tren istasyona girdikten sonra, yolcuların durak yerine girmelerini önlerler.
Otomatik kapılar, trenlerin yolları üzerindeki pedallarla yönetilirler. Tren yaklaşırken kapanırlar, uzaklaşırken açılırlar. Otomatik kapının kanadı, bir elektrik motorunun çevirdiği vidaya bağlı hareket kolunun dönmesiyle açılıp kapanır. Ancak, kapının kapanması sırasında, arada bir yolcu sıkışacak olursa, hareket gücü hemen azalır.

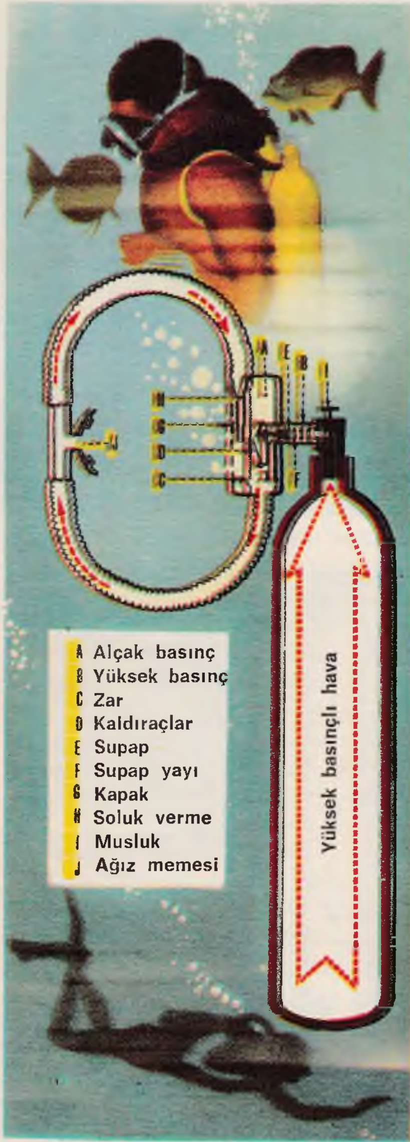


Yürüyen Merdiven

Bazı büyük mağazalar ve derin metro istasyonları, mekanik asansörler ve yürüyen merdivenlerle donatılmıştır. Bu makineleri çalıştıran motorlar, çekiş rayındaki akımla beslenirler.
Kaynak yapılmış bir çelik iskeletin yükünü taşıdığı ve kauçuk tekercikler üzerinde yürüyen merdiven, bir döner zincirle çalıştırılır. Yürüyen merdivenin eklemli basamakları, dönüş yoluna girmek üzere gözden kaybolurlar.
Yürüyen merdiven, bir fotoelektrik hücresi sayesinde, otomatik olarak harekete geçer.



Balıkadam Donatımı

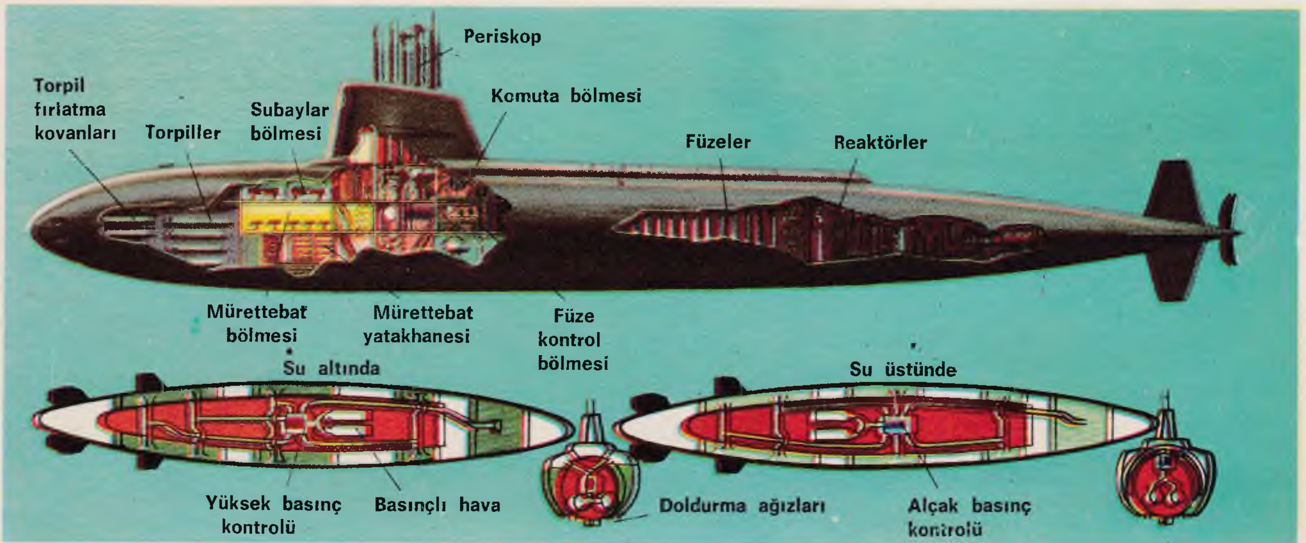


Su örümceği denilen hayvan, solunumunu, su altında, çan biçimindeki ağının içinde biriktirdiği havayla yapar. Büyük İskender, M.Ö. 332'de Tyr şehrini kuşattığı sırada, bir dalgıç çanından yararlanarak deniz dibine inmişti. Başlığı lombozlu, elbisesi kauçuklanmış, su geçirmez bezden yapılma ilk dalgıç donatımı, 1837'de ortaya çıkmıştır. Bu donatımda dalgıç, ihtiyacı olan havayı başlığına bağlı bir lâstik boruyla, denizin üstündeki teknede bulunan bir hava tulumbasından sağlamaktaydı. Eklemli dalgıç elbiseleri daha sonra yapılmıştır.

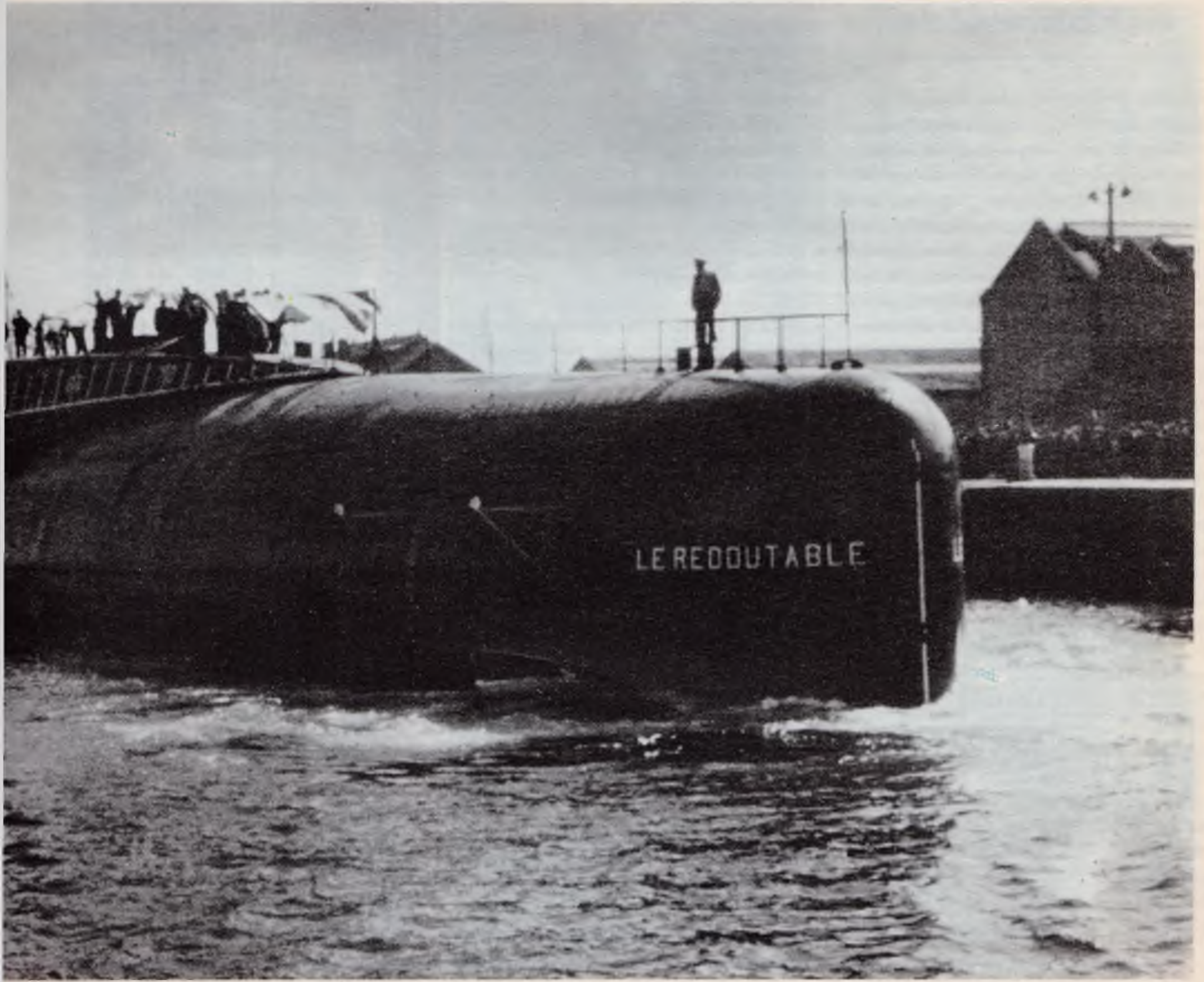
Işin başından beri, dalgıcın su yüzüne bağlı olmaksızın, denizin dibinde kendi başına dilediği gibi dolaşabilmesi için imkânlar araştırılmış ve nihayet, Fransa Su-altı Araştırmaları Merkezi'nde firkateyn komutanı Cousteau ile mühendis Gagnan'ın ortaklaşa hazırladıkları balıkadam donatımının, deniz-dibi araştırmaları, su - altı avcılığı, fotoğrafçılığı ve filmciliği için birçok kolaylıklar ve imkânlar sağladığı bütün dünyaca kabul edilmiştir.

Balıkadam donatımında, sırtta taşınan bir ya da daha fazla hava tüpü, gözlükler, solunum maskesi ve ayaklara takılan lâstik paletler yer almaktadır. Bu donatımla, balıkadam, büyük bir hareket serbestliği içinde ve tehlikesizce, kırk metre derinliğe kadar inebilir.





Fransızların ilk atom denizaltı gemisi «Le Redoutable».



Denizaltı Gemisi

Bir mantarı suya batırın, sonra bırakın: mantarın suyun yüzüne çıktığını göreceksiniz. Aynı şekilde, denize girdiğimiz zaman, su, vücudumuzu kaldırır; biz de bu sayede yüzeriz. Tıpkı mantar gibi, vücudumuz da Arkhimides'in prensibine uyar.

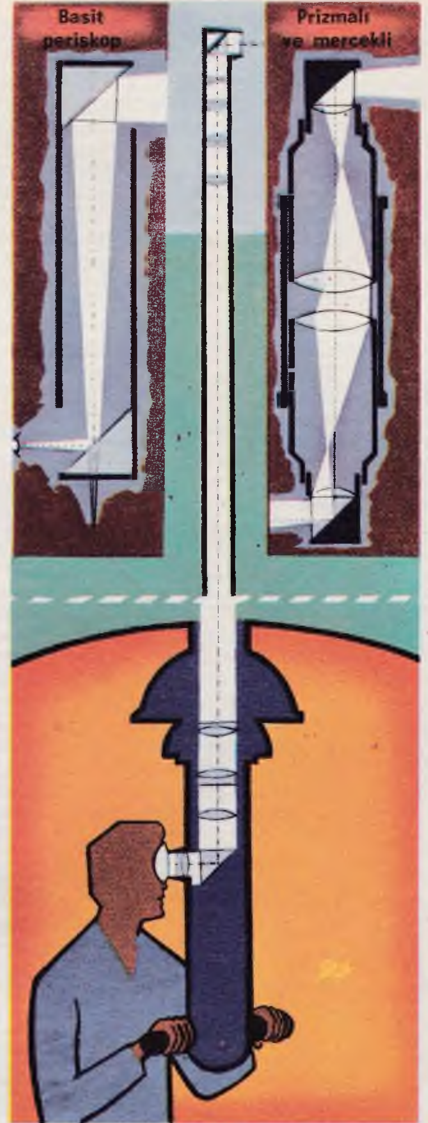
Arkhimides prensibine göre: "Bir sıvıya daldırılan her cisim, o sıvı tarafından, aşağıdan yukarıya doğru, dikey bir itme gücüyle itilir. Bu güç, cismin taşırdığı sıvının ağırlığına eşittir."

Bu demektir ki, suya düşen bir cismin ağırlığı, suyun itme gücünden fazlaysa (taş, demir parçası gibi), o cisim batar. Eğer sudaki cismin ağırlığı, suyun itme gücüne eşitse (balık, denizaltı gemisi gibi), o cisim yüzer. Ve nihayet, suya batırılan cismin ağırlığı, suyun itme gücünden az ise (mantar, vapur gibi), o cisim su üstünde yüzebilir. Denizaltı gemisinin dalabilmesi için, "ballast" adı verilen su haznelerinin suyla doldurulması gerekir. Gemi suyun yüzüne çıkacağı zaman da, bu ballast'lardaki su, basınçlı hava sayesinde boşaltılır. Akümülâtör bataryalarının beslediği elektrik motoruyla çalışan denizaltı gemisi, torpil kovanları ve radar, sonar gibi gözetleme ve dinleme aygıtlarıyla donatılmıştır.

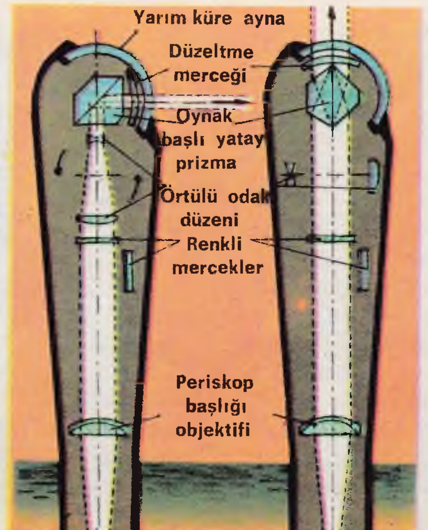
1954'te Amerika Birleşik Devletlerinin denize indirdiği Nautilus, ilk atom denizaltı gemisidir. Bu denizaltıda, nükleer enerjinin ısıttığı bir türbo-jeneratör, hareket gücünü sağlayan elektrik motorlarını çalıştırır. Sovyetler Birliği de, bu tür denizaltıların yapımına büyük önem vermektedir. Şimdi bu iki büyük devletin de, kutupların altından geçebilen ve çok büyük çapta termonükleer enerji taşıyan, 2500 km. menzilli Polaris füzeleriyle donatılmış atom denizaltı gemisi filoları vardır. 1962'de İngiltere'nin yapmış olduğu ilk atom denizaltı gemisi *Dreadnought* adını taşımaktadır. Bunu, Fransız'ların, *Le Redoutable* ismindeki atom denizaltı gemisi izlemiştir.

Batiskaf

İsviçre'li profesör Auguste Piccard, havakürenin stratosfer katmanına balonla çıkan ilk insan olmuştu. Ünlü bilgin, daha sonra da, en derin denizlerin dibinde gözlemler yapmayı tasarladı ve bu amaçla *batiskaf*'ı gerçekleştirdi.
Piccard'ın batiskafından daha önce, Amerika'lı Beebe, yine denizin derinliklerini incelemek için *batisfer*'i yapmıştı. Batisfer, çelikten, küre biçiminde bir odacıktı ve bir kabloyla ana gemiden denize indiriliyordu. Batisferin ineceği derinlik, kablonun uzunluğuyla sınırlıydı ve bu sınırın altında, kablonun kopması söz konusuydu. Beebe'nin batisferi, 1934'te 830 m. derinliğe ulaştı. Barton'un 1949'da yaptığı *bentoskop* ise 1500 m. derinliği aştı. Ancak, kablo salınımları yüzünden bu dalışların her ikisi de çok korkulu ve sıkıntılı oldu. Bunun üzerine Auguste Piccard, kabloya bağlı olmayan ve denizin derinliklerinde serbestçe dolaşabilecek bir aygıt yapmayı tasarladı.
Piccard'ın yaptığı batiskafın kabini 2 m. çapında, deniz diplerinin şiddetli basıncına karşı koyabilecek bir çelik küredir. Bu küreyi, sudan hafif bir sıvıyla (benzin) dolu, ince sactan yapılmış bir şamandıra taşır. Batiskaf, iniş çıkış manevralarını benzin ve safra boşaltarak yapar. Safra, demir parçalarından ve kırıntısından ibarettir. Batiskafı kullanan, aygıt dipten yüzeye doğru yükselirken, çıkışını hızlandırmak istiyorsa, elektromıknatısların tuttuğu iri demir parçalarını bırakır; çıkışı ağırlaştırmak için de demir kırıntısı boşaltır. Demir kırıntısı pirinçten bir huninin içindedir. Huninin ağzının çevresine de bir elektrik bobini yerleştirilmiştir. Bobinden akım geçtiği sürece, manyetik güçler, demir kırıntılarını tutarlar. Batiskafı kullananın akımı kesmesi halinde, demir kırıntısı, bir kum saatinden dökülen kum gibi akar gider. Akım, bir arıza sonucu kesilecek olursa, yine de tehlikeli bir durum doğmaz. Yalnızca, safranın tümü yok olacağı için batiskaf suyun yüzüne çıkar. Batiskafta denge sağlamlığı ve yön durumu bir kılavuz-halatla sağlanır. Eklem yerleri kauçukla doldurularak su geçirmez hale getirilmiştir. Lombozlar, camdan değil, basınca dayanıklı plexiglas'tan yapılmıştır. Görüş alanı, son derece kuvvetli projektörlerle aydınlatılmıştır. Bu aydınlıkta, deniz dibindeki canlılar âlemini bütün ayrıntılarıyla görmek mümkündür.
Auguste Piccard'ın batiskafı, başlangıçta başarı sağlayamamıştı. Fakat daha sonra, mürettebatsız olarak 1480 m. derinliğe inmiş ve kolaylıkla çıkabilmiştir. Bunun daha geliştirilmişi olan Fransız yapısı FNRS-3, 15 Şubat 1954'te Dakar açıklarında, kaptan Houot ile mühendis Willm olduğu halde 4050 m. derinliğe inmiştir. O günden bu yana, Fransa ve İtalya'da yapılan *Archimède* ve *Trieste* adlı batiskaflarla en derin deniz çukurlarına inilebilmektedir.







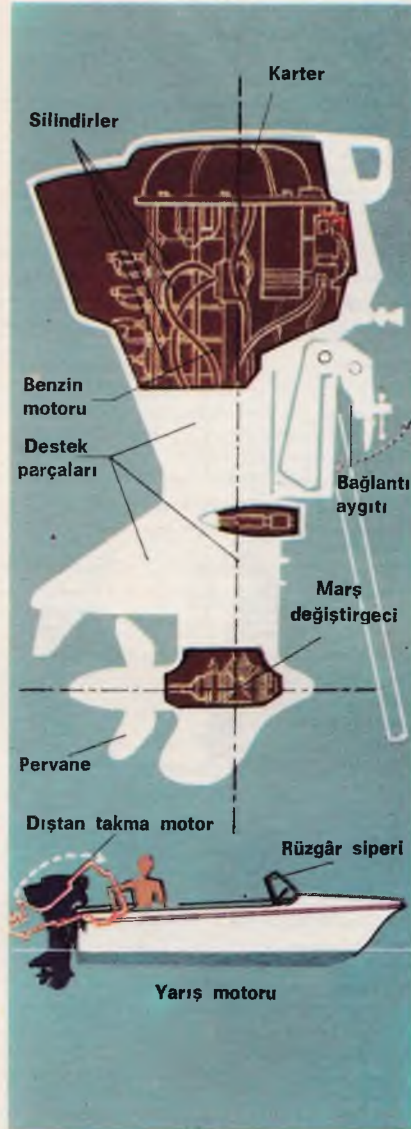
Periskop

Periskop denince, aklınıza, denizaltı gemilerinde suyun üstüne çıkarılarak dışarıyı gözlemeye yarayan aygıt gelmektedir. Oysa daha Birinci Dünya Savaşı'nda, siper periskopları çok kullanılmıştır. Bunlar, her iki ucuna, birbirine 45 derece eğiklikle birer ayna yerleştirilmiş olan basit borulardı. Askerler bu âletlerle, siperden çıkmaksızın ve düşmana görünmeden, çevrelerini gözleyebiliyorlardı. Ancak bu periskopların sağladıkları görüş alanı azdı. Birinci Dünya Savaşı'ndan bir süre sonra, daha geniş bir görüş alanı olan periskoplar yapılmıştır. Fransız'ların Maginot Hattı'nda kullandıkları bu periskoplardır. Deniz periskobu ilk olarak Fransa'da, Gustav - Zede denizaltı gemisinde kullanılmıştır.

Bugün en gelişmiş periskoplar, denizaltı gemilerinde kullanılmaktadır. Bu periskoplarda, biri büyük öbürü küçük olmak üzere, uç uca ekli iki madenî tüp yer alır. Büyük tüpün çapı 150 mm, küçük tübün çapı ise 30-40 mm'dir. Tüplerin ince olanı, periskobun su üstüne çıkan kısmıdır. İnce tübün ucunda ışınları toplayan, kalın tübün ucunda da ışınları yansıtan prizma bulunur. Bu prizmalar aşağı yukarı 45 derecelik bir görüş alanı sağlarlar. Özel bir aygıt, görüntünün büyüklüğünü değiştirmeye yarar. Periskop, ekseni çevresinde 360 derecelik bir dönüş yapabileceği gibi, gökyüzünü seyretmeye de imkân verir.

Denizaltı gemisi, periskobunu, sadece daldığı zaman kullanır. Ancak, periskobun boyu tümüyle 8-9 metreyi geçmeyeceğinden, bu aygıtı kullanacak denizaltının su yüzüne yakın seyretmesi, "periskop derinliği"ni aşmaması gerekir. Bu derinliğin altında, denizaltı gemisi "kör"dür. Periskop kullanılacağı zaman, küçük tüp, 50 - 100 santimetre kadar suyun yüzüne çıkar. "Periskop derinliği" su seviyesinden en çok 15 m aşağıda sona erer. Denizaltı gemisi bu derinliğin altında seyretmek ya da herhangi bir nedenle periskobunu çıkarmamak zorundaysa, çevresini kollayabilmek için radarından yararlanır.

Periskop, ayrıca, uzay füzelerinin ateşlenmesini yeraltı koruganlarından izlemek için de kullanılmaktadır.





Takma Motor

Takma motor, küçük deniz teknelerinin içine ya da dışına takılan ve gerektiğinde çıkartılabilen, benzinle çalışır motordur.

Motorun ön tarafı, dalgayı rahatça karşılayabilsin diye kaşık gibi yuvarlakça yapılmıştır. Arka kısmı ise düzdür. Teknenin de kendine has bir biçimi vardır. Deniz motoru yol alırken, teknenin burnu kalkar ve araç büyük bir hıza erişir. Aynı biçime, deniz uçaklarının gövdelerinde de rastlanır.

Genellikle iki zamanlı olan takma motorlar, güçlerine göre beş bölüme ayrılırlar: Junior, A, B, C, ve X.

Parakete

Parakete, denizcilerin çok eskiden beri kullandıkları, geminin hızını ölçmeye yarayan basit bir âlettir. Bu âlet, biçimi eşkenar üçgene benzeyen, tahta bir şamandıradan ve üzerine halat sarılı bir makaradan meydana gelmiştir. Şamandıra safralı olup, üç köşesinden makaranın halatına bağlıdır. Halatın üzerinde işaret düğümleri vardır. Bu düğümlerden ilki, halatın, şamandıradan itibaren geminin boyuna eşit uzunluktaki yerine konulmuştur. Bu düğümden sonra, asıl düğümler birbirini izler.

Paraketeyi kullanmak için, şamandıra denize atılır. Tabiî, bu arada makara boşanmaya başlar. İlk düğüm gelir gelmez, otuz saniyede boşalan bir kum saati baş aşağı edilir. Otuz saniye, bir saatin yüzyirmide biri olduğuna ve her düğüm arasında, bir deniz milinin yüzyirmide biri kadar uzaklık bulunduğuna göre, kum saatinin boşalması süresince geçecek düğümlerin sayısına bakılarak, geminin saate kaç mil hızla yol aldığı anlaşılır.

Bugün gemilerde genellikle otomatik parakete kullanılmaktadır. Bu âletin, geminin dümen suyunda dönen bir pervanesi vardır. Pervanenin belirli bir süre içindeki devir sayısı, elektrikli bir makine tarafından tespit edilir ve bu devir sayısının mil olarak karşılığı, kumanda köprüsündeki bir kadranda okunur.



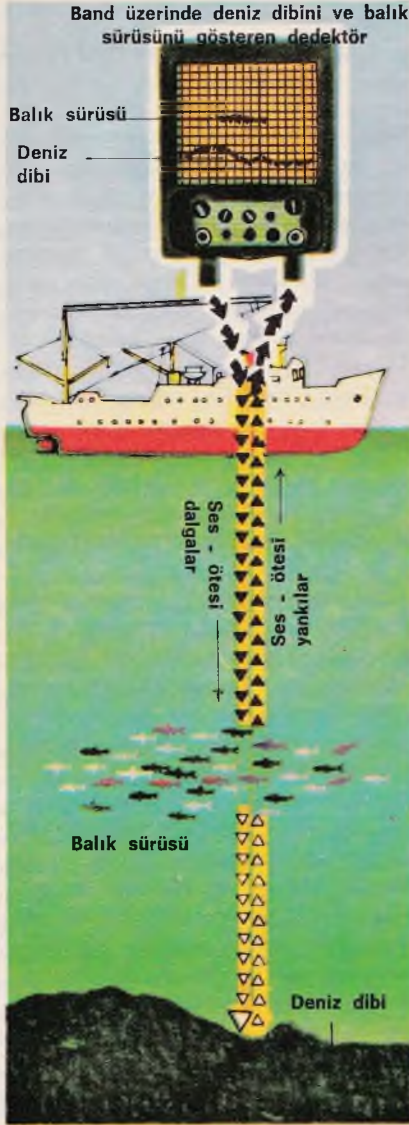
Yelkenli

Koca koca yelkenli gemiler, çoktan tarihe karıştı. Buna karşılık, gezi ve spor aracı olarak kullanılan yatların ve yelkenli küçük teknelerin sayısı günden güne artıyor. Bir yelkenlinin taşıyıcı bölümü teknesidir. Hareket gücünü ise, rüzgârın yardımıyla, yelken takımı sağlar. Yelken takımı, üçgen biçimindeki iki ya da üç yelkenle, bunları tutan ve kullanmayı sağlayan direk, halat ve iplerden meydana gelmiştir. Teknenin eksenine ya da iki yanına yerleştirilmiş, ince ve sağlam tahtadan yapılma, hareketli bir parça yelkenlinin rüzgâr yüzünden sağa sola yatmasını önler. Teknenin kıç tarafında bulunan ve yelkenliyi istenilen yöne çevirmeye yarayan dümen de, aynı şekilde düz, ince ve sağlam bir tahtadan yapılmıştır. Dümenin baş tarafına, onu kullanmayı sağlayan dümen yekesi takılıdır. Dümenci, yelkenliyi hangi yöne çevirmek istiyorsa, yekeyi onun tersi yöne kırar. Başlıca yelkenli tipleri şunlardır: Marconi, dragon, fin, snipe, şarpi, starbot, pirat, dingi ve "Uçan Hollandalı". Yelkenlilere daha çok sağlamlık, hafiflik ve hız kazandırma alanında büyük ilerlemeler yapılmakta, tekneden direğe, yelkenden halatlara kadar her şey, her geçen gün biraz daha geliştirilmektedir. "Spinnaker" adı verilen, paraşüte benzer geniş flok yelkeni sayesinde, hızı daha da artırmak mümkün olmuştur.









Sonar

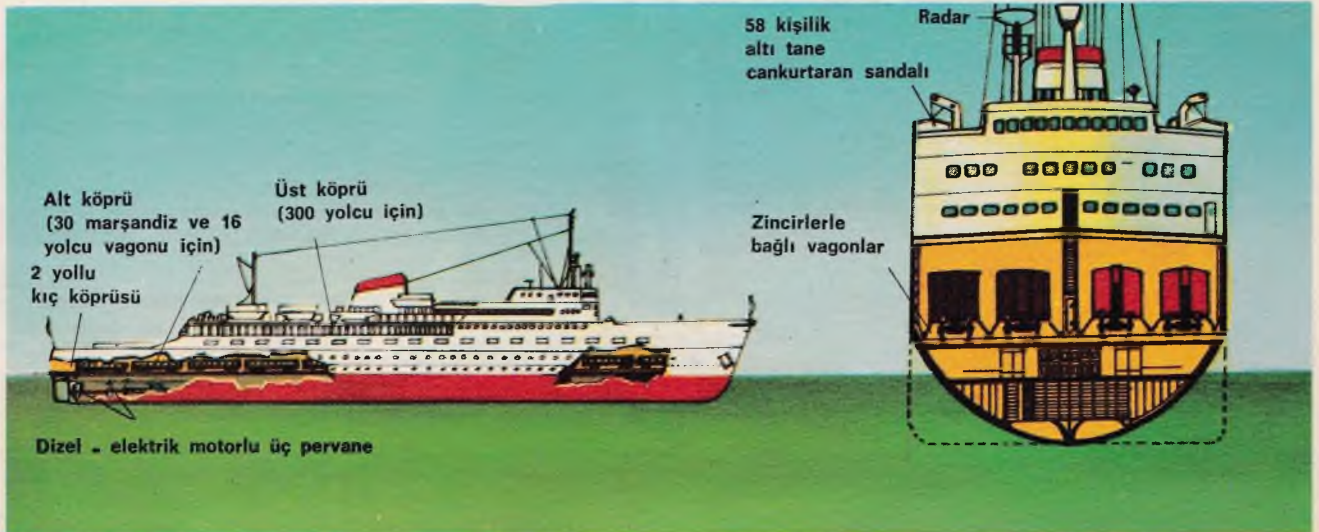
Sonar, ses-ötesi dalgalardan yararlanarak, denizin içindeki cisimlerin yerini bulmayı sağlayan aygıttır. Yâni sonar, bir çeşit deniz radarıdır. O da radar gibi dalgalar yayar ve bunların yankılarını alır. Aralarındaki başlıca fark, radarın elektro- manyetik dalgalar yaymasına karşılık, sonarın yüksek frekanslı, ses-ötesi dalgalar yaymasıdır. (Elektro-manyetik dalgalar su içinde yayılmazlar. Alçak frekanslı, işitilebilir ses dalgaları da, su tarafından çabucak sönümlenecekleri için, sonarda kullanılmaya elverişli değildirler). Sonarın özel bir projektörle yaydığı ses-ötesi dalgalar, bir engele rastlayınca, bu engelden yansırlar. Böylece hem engelin varlığını, hem de uzaklığını bildirirler. Dalgaların gidiş-dönüş süresinden, engelin ne kadar uzakta olduğu anlaşılır. Ancak, engelin ne olduğunu anlamak ve onu bir balık sürüsüyle ya da balinayla karıştırmamak için, birçok ince hesaplar yapmak ve bu arada *hidrofon* denilen, son derece hassas su-altı mikrofonlarından yararlanmak gerekir. Askerî gemilerde iki çeşit sonar kullanılır. Bunlardan *nöbet sonarı*, denizin içindeki her türlü anormal sesi haber verir. *Hücum sonarı* ise, vurulacak hedefin yerini kesinlikle bildirir. Tabiatta, yunus balıkları da, sonar gibi çalışan işitme organlarının yaydıkları dalgaların yankılarıyla yollarını seçerler.

Feribot

Bizim "araba vapuru" da dediğimiz feribot (kelime İngilizcedir), arabaları veya vagonları bir yakadan öbür yakaya geçirmeye yarayan gemidir. Bu taşıt aracı sayesinde hem zaman kazanılmış, hem de bir sürü zahmetin, yorgunluğun ve aktarmadan doğabilecek kazaların önüne geçilmiş olur.

Yükleme ve boşaltmayı sağlamak için, geminin pupası ve pruvası, açılacak biçimde yapılmıştır. Feribotun içine, bir baştan öbür başa, demiryolu döşenmiştir. Bu demiryolu, karadaki hatla birleşecek şekilde düzenlenmiş ve dalgakıranlar içinden geçirilmiştir. Vagonlar, geminin sallanması sonucunda çarpışmasınlar diye birbirlerine sımsıkı bağlanırlar. Feribotta, otomobiller ve kamyonlar için, açılır - kapanır, özel bir köprü vardır.

İlk feribot seferleri, 1936'da, Fransa ile İngiltere arasında yapılmaya başlanmış ve Dunkerque ile Douvres şehirlerini birbirine bağlamıştır. Bugün özellikle Danimarka, bir adalar ülkesi olduğu için, feribot bakımından çok zengindir. Birleşik Amerika'da da, yüz vagon yükleyebilen, dev feribotlar vardır. Yurdumuzda başlıca araba vapuru seferleri, İstanbul'un iki yakası ile Kartal - Yalova iskeleleri arasında yapılmaktadır. Ticaret filomuzun en büyük feribotlarından birisi "Truva" adını taşımaktadır.





Deniz Feneri

Deniz fenerleri geceleyin kuvvetli bir ışık saçarak gemilere yol gösteren ışık kuleleridir. Bunlar, kıyıda ya da denizin ortasında bulunan yüksek kayaların üstüne yapılırlar. Boyları 75 metreye kadar ulaşabilir. Beyaza veya canlı renklere boyanmış olan bu fenerler, gündüzleri de birer işaret kulesi olarak işe yararlar. Bugün dünyada deniz trafiğinin güvenliğini sağlayan 25 000' e yakın fener bulunduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca, şamandıra üzerinde bulunan küçük deniz fenerleri de vardır. Son yıllarda yapılan madensel kule biçimindeki deniz fenerleri karaya kablo ile bağlıdır.

Deniz fenerinde ışık kaynağı olarak genellikle elektrikten yararlanılır. Elektrik yaylı ya da akkor lâmbalar, merceklerle kuvvetlendirilmiş ışık demetlerini, denizin yüzeyine paralel olarak yayarlar. Fenerdeki optik düzeninin ağırlığı 5 tonu bulur.

Denizcilerin hemen tanıyabilmeleri için, her deniz fenerinin kendine özgü bir ışık düzeni vardır. Bu bakımdan fenerler, ışık saçan böceklere benzetilebilir. Nitekim ateş böcekleri de, türlerine göre değişik süreler ve aralıklarla ışık saçarlar. Bu sayede gerek diğer ateş böcekleri, gerekse biyoloji bilginleri tarafından ayırdedilirler. Hele bazı ateş böcekleri, renkli sinyaller verirler. Meselâ Şili'de yaşayan bir ateş böceği türünün gövdesinde hem kırmızı, hem yeşil ışık saçan organlara rastlanmıştır.

Deniz fenerleri beyaz ya da renkli ışık saçarlar. Bu ışık sürekli veya kesikli olabilir. Işığı kesikli fenerler, *şimşekli* ve *sinyalli* olmak üzere iki çeşittir. Şimşekli fener, ışığı kısa ve düzenli aralıklarla çakıp sönen fenerdir. Bu fenerde çakan ışık, cıvalı bir yatak üzerine oturan ve çok sıkı bir şekilde kontrol edilen optik düzeninin dönmesiyle elde edilir. Sinyalli fenerin ışık sinyallerini ise, döner panolar sağlarlar.

Bellibaşlı fenerler, sisli havalarda sesli sinyaller verirler. Ayrıca bu fenerler, radyoforlarıyla gönderdikleri elektromanyetik dalgalarla da, bulundukları yeri, radyogonyometrelerle donatılmış gemilere kesinlikle bildirirler. Bu yayın, fenerden 180 km.'lik uzaklığa kadar ulaşabilir.

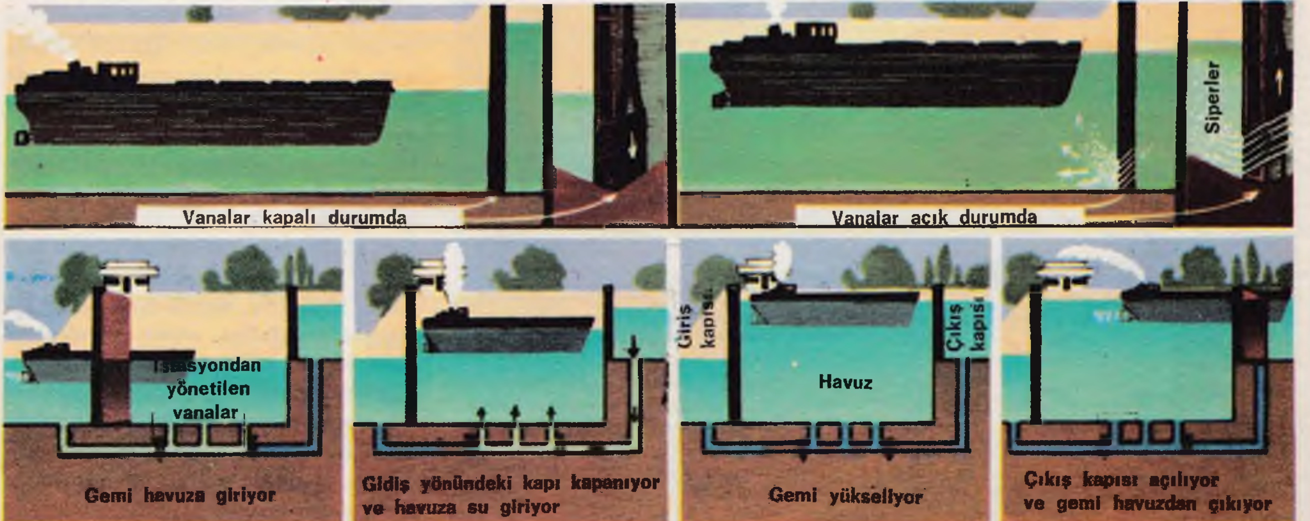
Alavere Havuzu

Alavere havuzları da bir çeşit hidrolik asansör sayılabilir. Bu havuzlar, gemilerin kanallardaki engebeleri rahatlıkla aşmalarını sağlarlar. Gemi, her havuz değiştirişte, bir kademe iner ya da çıkar. Böylelikle, art arda gelen havuzlar, âdeta dev bir merdivenin basamaklarını meydana getirirler.

Alavere havuzu, kanalın aşağı yukarı 50 m boyunda ve 6 m genişliğindeki ve iki ucu sağlam madenî kapılarla (K-1 ve K-4) sınırlanmış bölmesidir. (Panama Kanalı'ndaki havuzların veya Fransa'da, Donzere-Mondragon arasındaki Saint - Pierre havuzunun boyutları çok daha büyüktür). Kanaldaki suyun gidiş bölümünü (B-1) geliş bölümünden (B-4) bu havuz ayırır. Kanalın geliş bölümündeki suyun seviyesi, gidiş bölümündeki suyun seviyesinden 3 m kadar yüksektir. Bir gemiyi B-1'den B-4'e yükseltmek için, B-1 ile havuz arasında bağlantı kurulur. Bu iş, kapıların alt tarafındaki vanalar ya da modern havuzlarda olduğu gibi su kemerleri yardımıyla yapılır. Havuzdaki suyun seviyesi B-1'deki suyun seviyesiyle aynı olunca, K-1 kapıları açılır ve gemi havuza girer. Sonra K-1 kapıları kapanarak, bu defa havuzla B-2 arasında bağlantı kurulur. Havuzdaki suyun seviyesi yükselir ve onunla birlikte gemi de yukarı çıkar. Sonunda, havuzdaki suyla B-2'deki su eşit seviyeye gelir ve gemi yoluna devam eder.



Bir Hidroelektrik Santralı'nın alavere havuzu.



Ski

Kayak, tahtadan, yedi - dokuz santimetre eninde, iki metre kadar boyunda, burunları hafifçe kalkık bir çift patendir. Bu patenler kayakçıya geniş bir denge alanı sağladıktan başka, vücudun ağırlığını geniş bir alana yaydıklarından, ayakların kara gömülmesini önlerler. Ağır yük kamyonlarının geniş jantlı tekerlekleri, tankların ve eskavatörlerin tırtıllı uzun şeritleri de, aynı şekilde, ağırlığı geniş bir alana yayma prensibine göre yapılmıştır.
Eskiden, kayaklar tek parça tahtadan yapılırdı. Günümüzde bu iş için, ince yapraklar halinde dilinip kat kat yapıştırılmış dişbudak veya Kuzey Amerika'da yetişen beyaz ceviz ağacı tahtasından yararlanılmaktadır. Bu teknik sayesinde hem çok dayanıklı, hem de yeterince esnek kayaklar elde etmek mümkün olmuştur. Bundan başka, madenden, plâstik maddelerden ve cam elyafından yapılan kayaklar da vardır. Kayaklar kullanılmadan önce, tabanları, "fart" adı verilen ve karın yapışmasını önleyen yağlı bir madde ile sıvanır. Patenin "spatula" denilen ön ucundan başlayıp üçte ikisine kadar olan kısmına, bir bağlama düzeni yerleştirilmiştir. Bu düzenle birlikte geliştirilmiş olan emniyet düzeni de burkulma ve kırılmaları (özellikle, öne doğru düşüşlerde meydana gelebilecek aşık kemiği kırılmasını) önler.





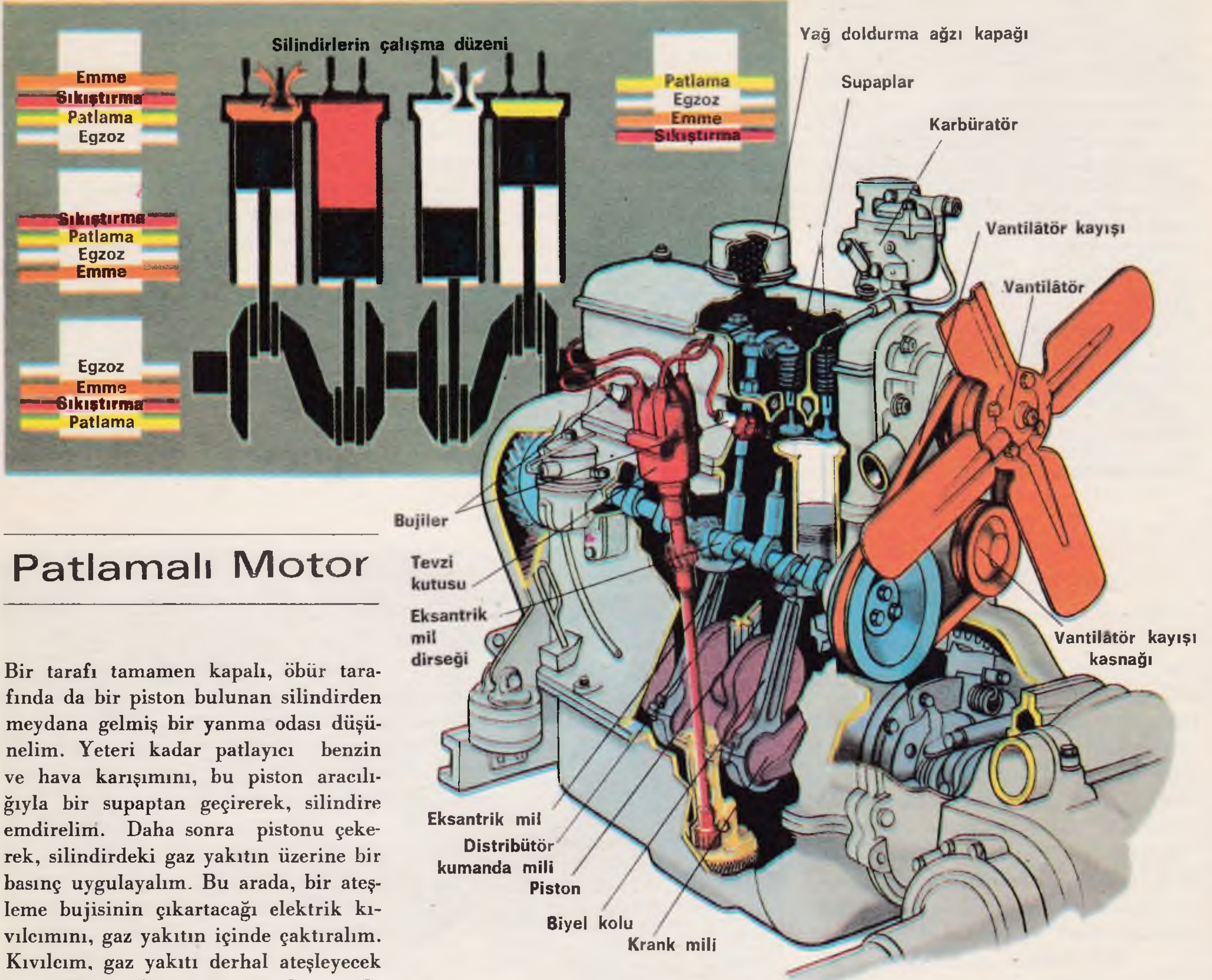
Amerikan buzkıran gemisi "Eastwind".

Buz - Kıran

Buzları kırmak amacıyla yapılmış teknelerin ilki, 1870'te denize indirilen "Pilot" adlı küçük bir tekneydi. Bunu, 1899'da ünlü "Ermark" buz - kıran gemisi izledi. İngiltere'de, Rus amirali Makharov'un plânlarına göre inşa edilen, 97 metre boyunda, 22 metre eninde ve makineleri 9500 beygirgücünde olan bu geminin başarıları hâlâ aşılamamıştır. Modern buz - kıran gemilerinin hepsi de, bu unutulmaz örneğin niteliklerini taşımaktadır.
Buz - kıran gemisinin pruva bodoslaması, buzu yatay ya da düşey bir basınçla veya her iki yoldan kırabilecek biçimde yapılmıştır. Ayrıca, baş tarafı o şekilde inşa edilmiştir ki, buz - kıran gemisi bu sayede deniz buzulunun üstüne çıkarak, onu, ağırlığı altında ezer. Pruva bodoslamasının altına yerleştirilmiş bir uskur, buzun altındaki suyu emer ve böylece tabiî bir destekten yoksun kalan buz, kolaylıkla parçalanır. Bu iş için yardımcı olarak, gemiye balast'lar da yerleştirilebilir. Çok güçlü su pompaları, bu büyük hazneleri çabuk çabuk doldurup boşaltırlar ve böylelikle, sancak tarafındaki suyu iskele tarafına, iskele tarafındaki suyu sancak tarafına aktararak, geminin çok şiddetli bir fırtınaya tutulmuş gibi yalpalamasını sağlarlar. Bu yalpalama sonucunda, gemi, kendisini çevreleyen buzulu müthiş bir gürültüyle darmadağın eder.

Otomobil

patlamalı motor • krank mili • biyel kolu • kam mili • supaplar karbüratör • gaz pedalı • marş motoru • ateşleme • starter debreyaj • transmisyon mili • diferansiyel • vites kutusu • ön aks ve arka aks • elektrik tesisatı • bujiler • akümülâtörler • dinamo ateşleme bobini • distribütör • frenler • siper camı • cam silecekleri zırhlı cam • reflektörler • antijel • radyatör • egzoz borusu direksiyon • amortisörler • tekerlekler • lâstikler • süspansiyon klâkson • farlar • kilometre sayacı • kalorifer • hız sayacı • antivol



Patlamalı Motor

Bir tarafı tamamen kapalı, öbür tarafında da bir piston bulunan silindirden meydana gelmiş bir yanma odası düşünelim. Yeteri kadar patlayıcı benzin ve hava karışımını, bu piston aracılığıyla bir supaptan geçirerek, silindire emdirelim. Daha sonra pistonu çekerek, silindirdeki gaz yakıtın üzerine bir basınç uygulayalım. Bu arada, bir ateşleme bujisinin çıkartacağı elektrik kıvılcımını, gaz yakıtın içinde çaktıralım. Kıvılcım, gaz yakıtı derhal ateşleyecek ve gazların hacminin genleşmesiyle meydana gelen patlama sonucunda oluşan basınç, pistonu şiddetle geri itecektir.

Piston, ilk durumuna geldiğinde, yanan gazlar da egzoz adı verilen ikinci bir supaptan dışarı salınacaktır. Görüldüğü gibi bu olgu, art arda dört evrede meydana gelmektedir: 1)Gazların emilmesi, 2) gaz yakıtın sıkıştırılması, 3) patlama, 4) yanmış gazların atılması.

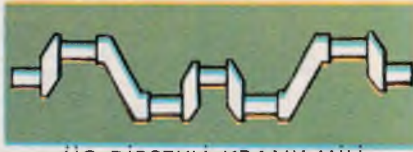
İşte, 1862'de Alphonse Beau de Rochas'nın bulduğu dört devirli motorun çalışma düzeni buydu. Rochas'ya göre, bu devirler durmadan tekrar edilebileceğinden, söz konusu motor, bir taşıt aracını işletebilmek için, pistonun bu almaşık hareketini, bir biyel kolu aracılığıyla krank miline aktararak, döner hareket elde etmek mümkündü. Krank mili, büyük bir volanla donatılır ve bu volanın dönüşü, bir iletme sistemiyle, arabanın tekerleklerine iletilebilirdi. İnsanlık, bugün, sefalet içinde ölmüş olan Beau de Rochas'ın buluşundan bol bol yararlanmaktadır. Çağımızın otomobillerinde kullanılan motorların hepsi, dört devirli, patlamalı motorlardır. Motorlar, silindir sayısına göre gruplandırılmakla birlikte, silindirlerin düzen ve teşkiline göre de sınıflandırılırlar. Bunlar, genellikle 2 ya da 4 veya 6, 8, 9, 12 hattâ daha çok silindirli olurlar. Silindirler bir düz sıra halinde ya da (V) biçiminde veya karşılıklı ve yatay olarak yerleştirilmişlerdir. Silindir sayısı fazla olan motorlar, daha düzenli çalışırlar. Pistonlar, silindirlerde o şekilde hareket ederler ki, bu çalışma süresi içinde daima bir motor devri yer alır. Meselâ dört silindirli bir motorda, birinci silindirdeki patlama, motorun yarım devri sırasında olur, üçüncü silindirdeki patlama, bir sonraki yarım devrinde meydana gelir; motorun ikinci devrinde de, dördüncü ve ikinci silindirlerdeki müteakıp patlamalar gerçekleşir.

Motorun volanı, patlama sırasında sağlanan hareket enerjisinin bir kısmını biriktirir ve bir sonraki patlamaya kadar krank milini döndürmek üzere kullanır. Bunun sonucu olarak, motorda silindir sayısı arttıkça, patlama sayısı da artar ve enerji üretimi çoğalır. Dolayısıyla volan, daha az enerji biriktirmek durumunda kalır ve daha küçük çaplı olabilir.

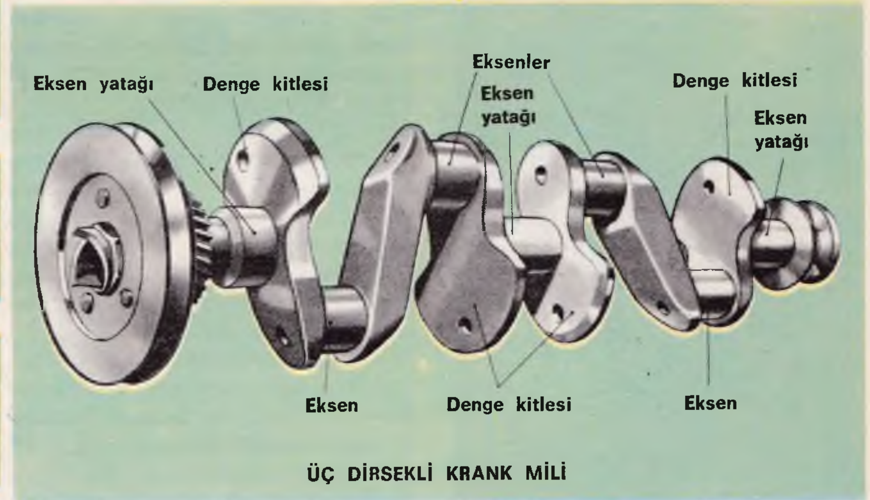
Krank Mili

Görünüşüyle bildiğimiz marangoz matkabını andıran ve onun gibi bir kol vasıtasıyla çalışan kran miline "manivela mili" de denir. Genellikle dövme demirden yapılmıştır. Krank mili, biyel koluyla motorun pistonuna bağlıdır. Pistonun, biyel kolu aracılığıyla krank milinin dirsekleri üzerine yaptığı basınç, mili döndürür. Bu dönme hareketi de, bir iletim düzeniyle, otomobilin tekerleklerine aktarılır.
Krank mili üzerindeki dirsekler, milin ekseninden bir hayli çıkık olduklarından, dönme sırasında bir dengesizlik durumu meydana getirebilirlerdi. Bu sakınca, dirseklerin ağırlığına eşit birer denkleştirme kitlesiyle önlenmiştir. Krank milini donatan küçük eksenlere, biyel kolu ayakları eklemlidir. Her biyel ayağı için bir eksen vardır. Ancak "V" tipi motorlarda, iki biyel ayağı, bir eksene eklemlidir.
Motor kuvvetinin krank miline iletilmesi sırasında motordan kuvvetin akışı düzenli değildir. Bazı anlar vardır ki, krank miline başka anlardakinden daha fazla kuvvet biner ve mil, daha hızlı dönmek zorunda kalır. Bu durum, krank milinde bir *burulma titreşimi* meydana getirir. Bu titreşim, *titreşim amortisörü* veya "damper" adı verilen ve bir çift küçük volanı olan bir aygıtla kontrol altına alınmıştır. Bu aygıt olmasaydı, krank mili, belli bir hızdan sonra, aşırı burulma nedeniyle kırılabilirdi.
Vantilâtör kayış kasnağı da, buna takılı durumdadır. Krank mili, tekerleklerden başka, motorun diğer eklemli parçalarını (karbüratörü besleyen pompa, yağlama ve su pompaları, elektrik akımını sağlayan dinamo, vantilâtör gibi) harekete geçirir.
Dört devirli motorların ölü anlarında, pistonlar itici güç sağlamadıkları zaman, krank milinin ucuna yerleştirilmiş volan tarafından biriktirilmiş enerjinin bir bölümü, iletim düzeniyle aktarılmaya devam eder.

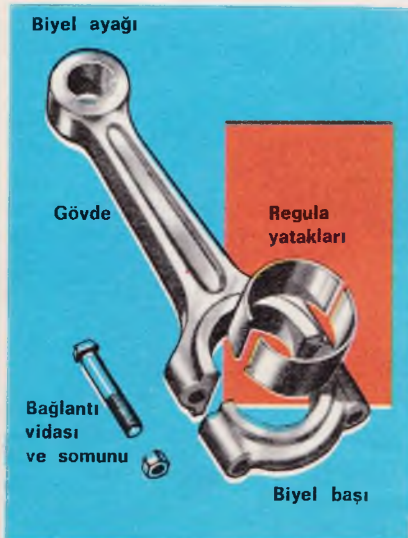

İKİ DİRSEKLİ KRANK MİLİ


ÜÇ DİRSEKLİ KRANK MİLİ


BEŞ DİRSEKLİ KRANK MİLİ

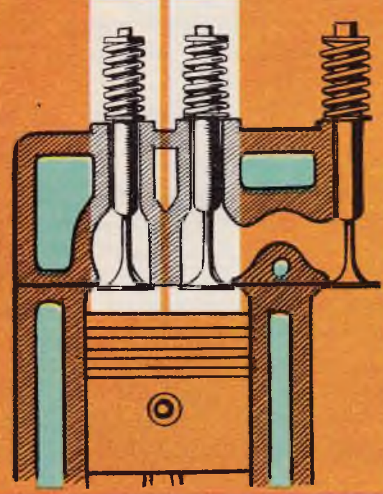


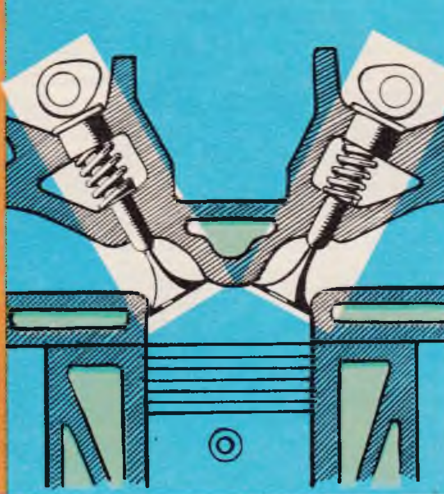
ÜÇ DİRSEKLİ KRANK MİLİ



Biyel Kolu

Biyel kolu, pistonu krank miline bağlayan ve pistonun doğrusal gidip gelme hareketini, krank milinin sürekli dönme hareketine çeviren parçadır. Dövme çelikten ya da çok dayanıklı bir alüminyum alaşımından yapılmış olan biyel kolunun, içleri oyuk bir baş, bir de ayak kısmı vardır. Ayak kısmı, pistonun eksenine, baş kısmı ise, krank milinin eksenine eklemlidir. Biyel kolunun orta kısmına biyel gövdesi denir.
Hareket halindeki biyel kolu, bilindiği gibi, sürekli bir sürtünme durumundadır. Bu sürtünmenin biyel koluna zarar vermemesi için, biyel başının içine, "regula yatağı" denilen kurşun ya da kalay alaşımından yapılmış, aşınmaz yataklar yerleştirilmiştir. Biyel kolunun aşırı ısınması veya eksik ya da hatalı yağlama sonucunda regula yatakları erir ki, bu olaya "biyel akması" denir. Bu durumda motordan büyük gürültüler çıkar, motor derhal durdurulmayacak olursa, biyel kolu kırılır ve karter delinir.
Krank milindeki yağlama kanallarından gelen yağ, biyel kolu başındaki deliklerden geçerek, biyel kolu yağlama kanalını besler. Büyük bir hızla dönen küçük silindirli motorlarda, regula'nın yerini iğneli bir rulman alır. Böylece, biyel başının yağlanması kolaylaşmış olur.

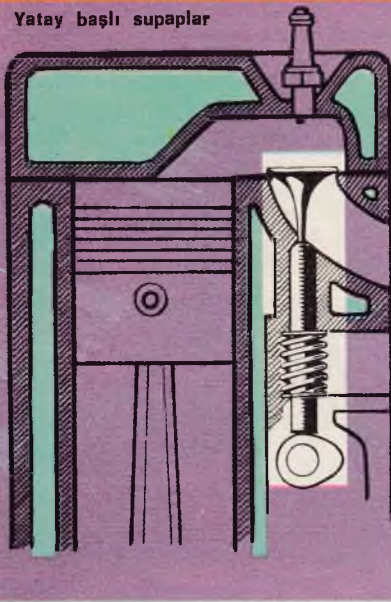


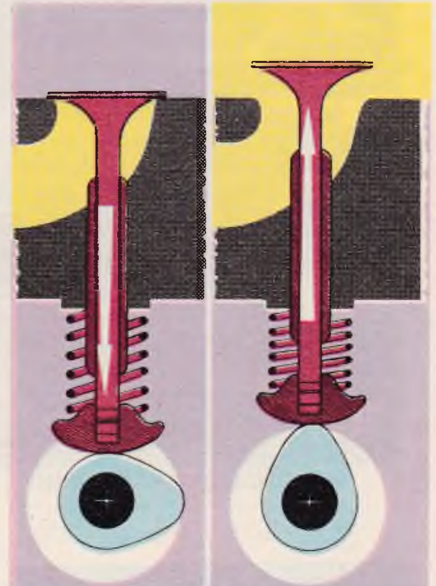


Supaplar

Supaplar, motorun en çok çalışan parçalarıdır. Her silindirin iki supabı vardır. Bunlar ısıya dayanabilecek kalitede, özel bir çelikten yapılmıştır. Hızlı bir tempoyla, silindirlerin emme ve egzoz deliklerini açıp kapamak suretiyle, yanıcı gazları alır, yanmış gazları atarlar. Dakikada 4000 devir yapan bir motorda, supaplar, her yüz saniyede bir açılıp kapanırlar. Supapların açılması, krank milinin çalıştırdığı tevzi milinin dişlileri tarafından, kapanması ise yaylarla sağlanır.

Bazı motorlar, hidrolik supaplarla donatılmışlardır. Bunlar sessiz çalışırlar.





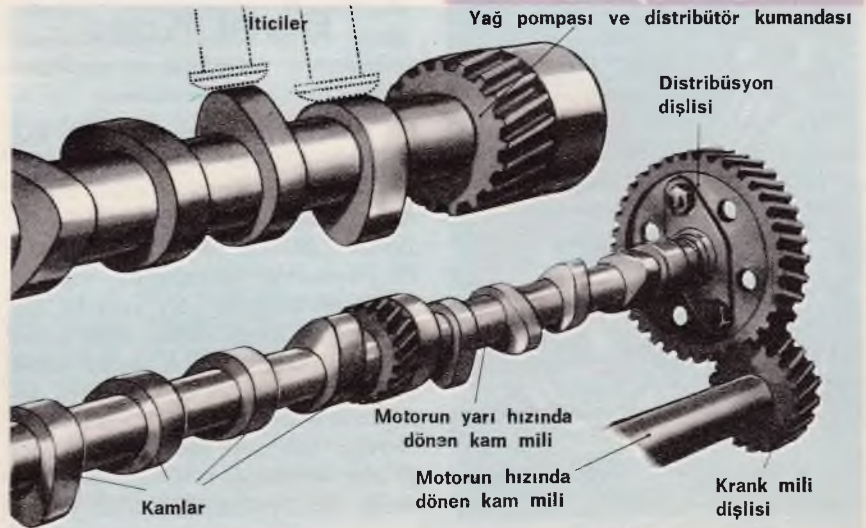
Kam Mili

Buna "eksantrik mil" de denir. Çelikten yapılmış olan bu parça, motorda, krank miline paralel olarak yer alır. Kam milinin üzerinde,, "kam" adı verilen birtakım çıkıntılar bulunur. Bu kamlar, kam milinin dairesel hareketini doğrusal harekete çevirerek, supapların açılıp kapanmasını sağlarlar. Kamlar, kam milinin uzerine o şekilde yerleştirilmiştir ki, silindirlerdeki emme ve egzoz supaplarını, motorun dört devirli çalışma düzenine uyacak biçimde açıp kaparlar.

Kam mili, hareketini krank milinden alır, krank miline yarı dişliler veya zincir dişlileri vasıtasıyla bağlıdır Krank milinin yarım devriyle, bir tam devir yapar, yani motorun hızının yarısı kadar bir hızla döner.

Kam milinin hareketini sağlayan çarkın diş sayısı, krank miline ait çarkın diş sayısının iki katıdır. Krank milinin her devrinde, kam mili, üzerindeki kamlara bağlı olarak çalışan düzenle, silindirlerin emme ve egzoz supaplarının açılıp kapanmasına ve distribütörlerin çalışmasına kumanda eder.

Silindirleri bir sıra halinde düzenlenmiş motorlarda, kam mili, silindir blokunun alt kısmında bulunan yataklara oturtulmuştur. Buna karşılık, "V" tipi silindir düzeni olan motorlarda ise, bu mil, silindir bankoları arasında ve krank milinin üstünde yer alır.

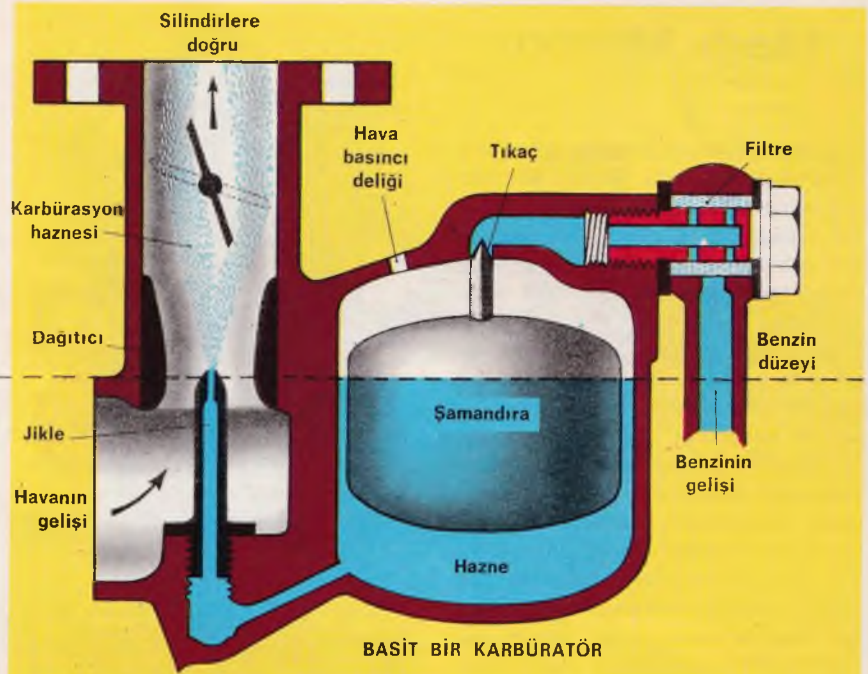


Karbüratör

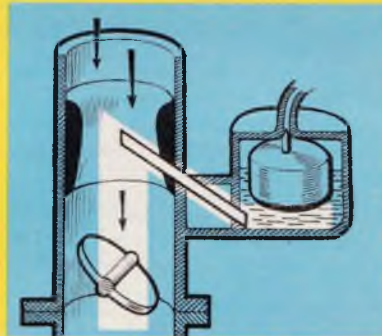
Silindirlerde patlayacak olan hava ve benzin buharı karışımının daha önceden hazırlanmış ve belirli bir dozda olması gerekir. Bu görevi karbüratör yapar. Karbüratörler, aldıkları gaz karışımının karbüratöre giriş yönüne göre, *yatay karbüratör*, *dikey karbüratör* ve *ters karbüratör* diye adlandırılırlar. Karbüratör başlıca iki bölümden meydana gelir: *Benzin haznesi* ve benzin buharıyla havanın karıştığı *karbürasyon haznesi*. Benzin haznesine bir boruyla gelen benzin, bir şamandıra ile bunun üstündeki bir tıkaç tarafından belirli bir düzeyde tutulur.
Bir miktar benzin emildiğinde, benzin haznesindeki benzin seviyesi alçalır ve şamandıra aşağı iner. Şamandıraya bağlı tıkaç da alçalarak, tıkamakta olduğu benzin borusunu açar. Bunun üzerine, benzinin seviyesi tekrar yükselir ve onunla birlikte şamandıra da yükselerek, tıkaç, boruyu tekrar kapatır. Ve bu çalışma, böylece sürüp gider.

Silindir biçimindeki karbürasyon haznesi, hem dışardaki havayla, hem de motorla bağlantılıdır. Karbürasyon haznesiyle benzin haznesi arasındaki bağlantıyı ise *jikle* denilen boru sağlar. Jikledeki benzin seviyesi ile benzin haznesindeki benzin seviyesi aynıdır. Motor durduğu zaman, jikledeki benzin, jikle deliğinden taşmayacak seviyede kalır. Motor çalışırken, emme supabının açıldığı ve silindirle karbüratör arasında bağlantı sağlandığı sırada, silindir aşağı inince, karbürasyon haznesine hava girer. Hava akımı, jiklenin yanındaki bir boruyla daha da şiddetlendirilir. Benzinin belirli orandaki hava ile karıştırılarak püskürtülmesi böylece gerçekleşmiş olur. Jikle, motorun soğuk havalarda kolayca çalışmasını sağlar. Karbürasyon haznesinin çıkışında, *gaz kelebeği* denilen bir kapakçık bulunur. Gaz pedalı tarafından çalıştırılan ve bir eksen çevresinde hareket eden gaz kelebeği, jikleden sonraki karbürasyon bölmesini açıp kapamak suretiyle, motora istenilen ölçüde yürütücü gücü verecek miktardaki gazın akımını düzenler.

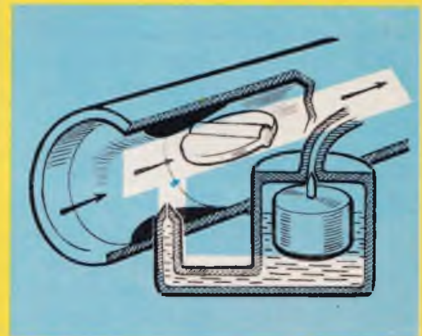
Motorda, silindir sayısı kadar, gaz emme borusu bulunur.
Karbüratörün, ayrıca, yakıtı süzmeye yarayan bir *benzin filtresi* ile, tozları tutan bir *hava filtresi* vardır.



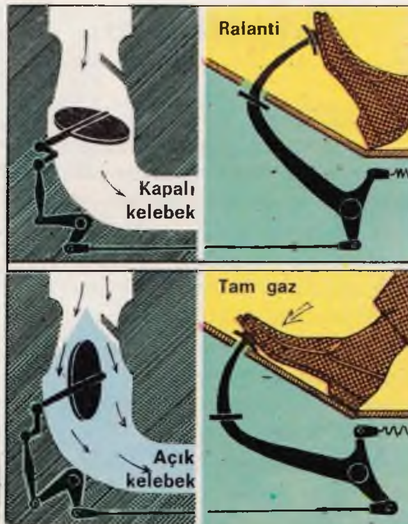
BASİT BİR KARBÜRATÖR



TERS KARBÜRATÖR



YATAY KARBÜRATÖR

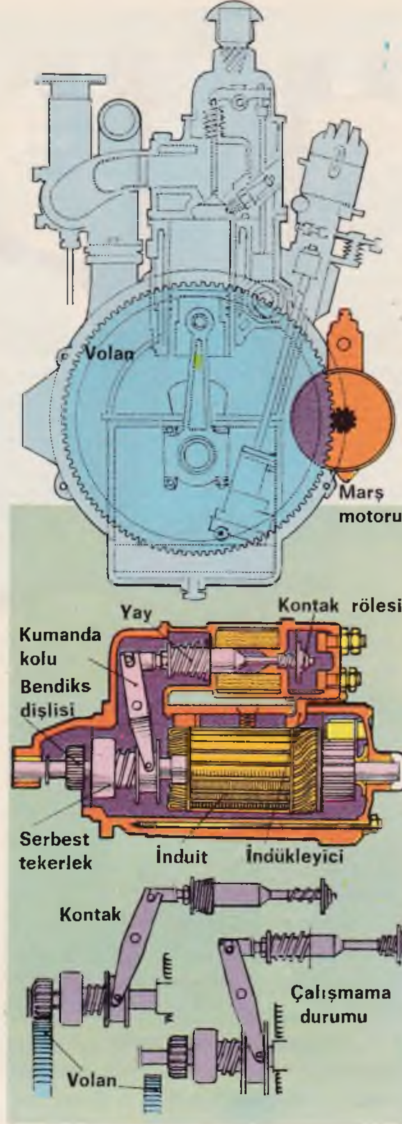


Gaz Pedalı

Otomobilin, kullanılması en fazla dikkat isteyen parçası budur. Çünkü, sürücüye çok güçlü olduğu duygusunu veren, gaz pedalıdır. Direksiyon başına geçen kimse, kendisini hız sarhoşluğuna katırıp, gelişigüzel gaza basmaktan sakınmalıdır.
Gaz pedalı, motorun yakıtla beslenmesini, dolayısıyla gücünü, sürekli olarak kontrol altında tutar. Pedal, bir çubuklar düzeni aracılığıyla, gaz kelebeğinin açılıp kapanmasını sağlar.
Pedala basıldığı ölçüde, gaz kelebeği de açılır ve bunun sonucu, daha büyük hacimde gaz emen motorun gücü artar.

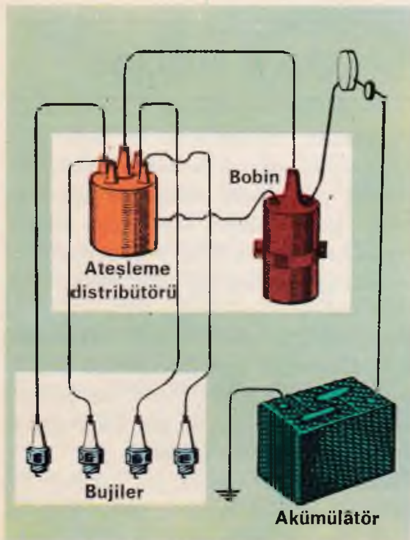
Marş Motoru

Çok eski model otomobillerde, motoru çalıştırmak için, elle çevrilen bir koldan yararlanılırdı. Günümüzde ise bu kol, otomobillerde ancak marş motorunun ârıza yapması halinde kullanılmak üzere, bir ihtiyat tedbiri olarak taşınmaktadır.
Marş motoru ya da marş dinamosu denilen bu parça, küçük bir elektrik motorudur. Bu motoru çalıştırmak için, *kontak* anahtarını çevirdikten sonra, bir düğmeye basmak yeter.
Patlamalı motora ilk hareketi veren, onun kendi kendine çalışmasına yetecek kadar hareket kazanmasını sağlayan marş motoru, kendi çalışması için gerekli elektrik enerjisini akümülâtörden alır. Bu motor, soğuk havada kalkışlarda 400 amper kadar akım çeker.
Marşa basılınca, marş motorunun miline bağlı olan *bendiks* dişlisi, yivlerin üzerinde kayarak, volanın dişlilerine geçer ve volanı çevirir. Bendiks dişlisi, dönüşünün sonuna gelince, marş motoru milinin dönüşüyle birlikte, volan dişlisini de sürükler. Patlamalı motor, kendi imkânlarıyla dönmeye başlayınca, rolünü tamamlamış olan bendiks dişlisi de otomatik olarak geri çekilir.
Bazı marş motorları, daha değişik bir sistemle yapılmıştır. Bunlarda bendiks dişlisinin volan dişlisine geçmesi, elektrik akımının işe karışmasından önce, bir pedalın mekanik hareketiyle gerçekleştirilir.



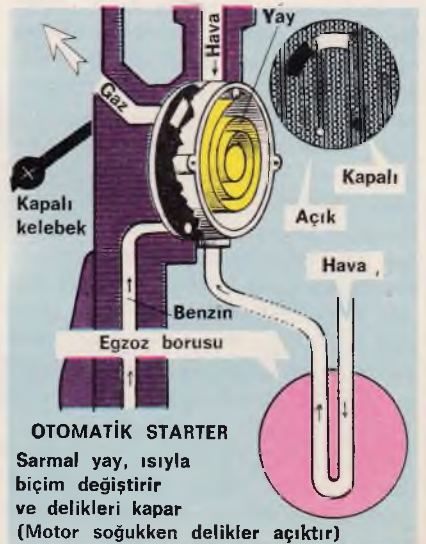
Starter

Motor soğuk olduğu zaman, onu işletmek için, sürücünün ne zorluklarla karşılaştığını herkes bilir. Bunun nedeni, gaz karışımının, motorun silindirleri içinde iyi yanmamasıdır.
Starter denilen ve karbüratörün bir parçası olan bu aygıt, en soğuk havalarda bile, motorun kolaylıkla çalışmasını temin eder.
Starterin çalışmasına, "jikle" denilen ve verdisi hiç değişmeyen bir parçayla kumanda edilir.
Motor ilk harekete geçtiği zaman, silindirlere gayet zengin bir gaz karışımının gitmesi gerekir. Bu olayı starter gerçekleştirir. Motorun çalışma hızı arttıkça, gaz karışımının benzince zenginliği de azalır.
Otomobil sürücülerinin şu noktayı göz önünde bulundurmaları gerekir: Motor yeteri kadar ısınınca, starteri durdurmak lâzımdır. Aksi halde, fazla gelen benzin silindirdeki yağların sulanmasına ve başka ârızalara yol açar.
Dalgın ve ihmalci sürücülere kolaylık olmak üzere, otomatik starterler yapılmıştır. Bu aygıtlarda, egzoz gazlarıyla ısınan bir termostat genleşir ve bir çubuğu çekerek, hava deliğini tam vaktinde açar. Böylece, benzin fazlalığı ortadan kalkar ve karışım normal duruma gelir. Bir sürücünün, gereksiz yere starteri çalıştırdığı ya da jikleyi çektiği, otomobilin egzoz borusundan çok bol gaz çıkmasıyla anlaşılır.



Ateşleme

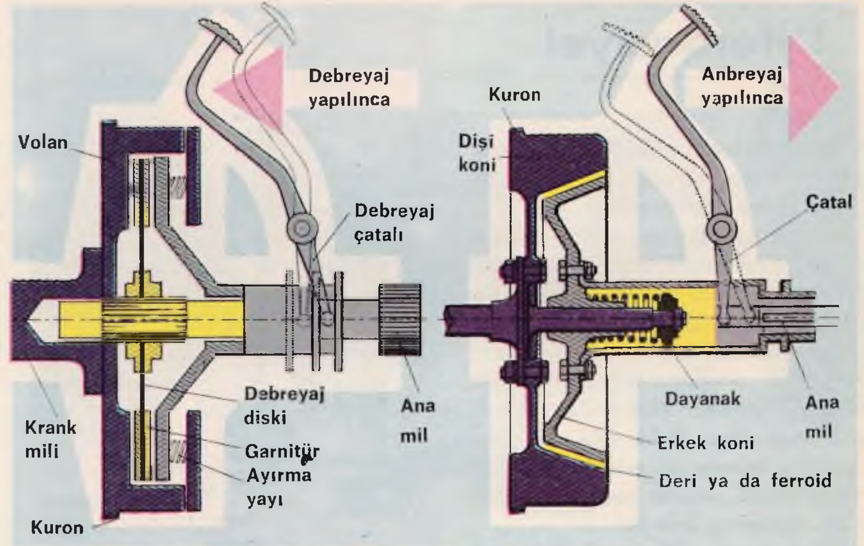
Ateşleme devresi, otomobilin en önemli düzenlerinden biridir. Ateşleme denilince, bir kıvılcım meydana getirerek, patlayıcı karışımın ateşlenmesini sağlayan olayların tümü anlaşılır. Dört silindirli bir otomobil, saatte 60 km hızla giderken, hiç ârıza yapmaksızın 5000 kıvılcım çaktırmak zorundadır. Otomobil motorlarının çoğu, bataryalı ateşleme devreleriyle donatılmıştır. Böyle bir devrede, bataryadan başka, transformatör bobini, ateşleme distribütörü ve bujiler yer alır. Dizel motorlarında ise, batarya yoktur. Ateşleme, basınçla oluşan ısının etkisiyle gerçekleşir.

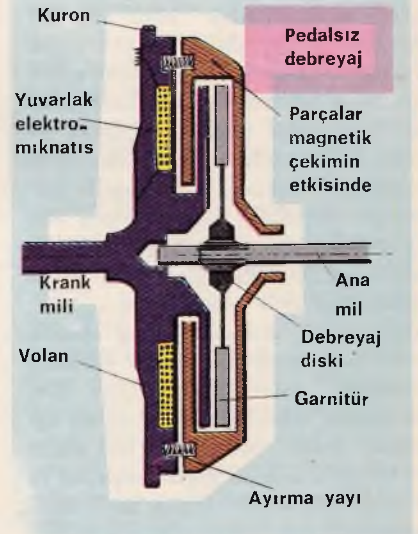


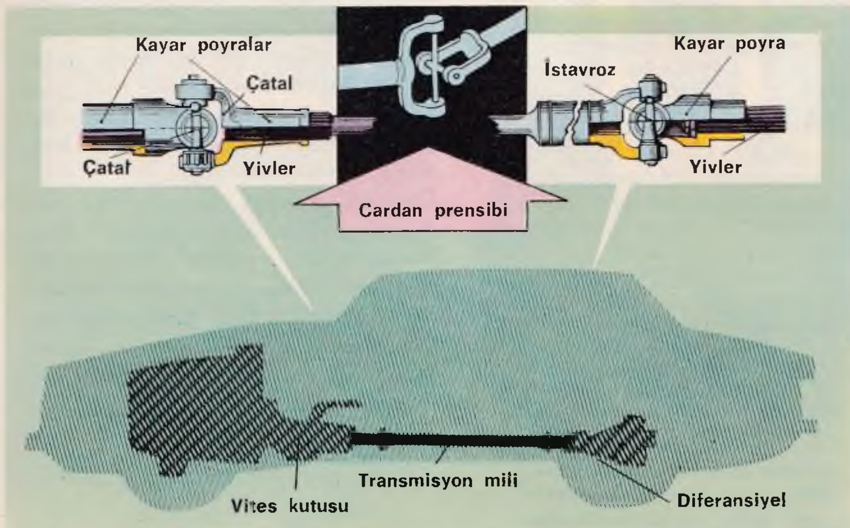
OTOMATİK STARTER
Sarmal yay, ısıyla biçim değiştirir ve delikleri kapar (Motor soğukken delikler açıktır)

Debreyaj

Debreyaj, dönme ekseni aynı olan iki mili bağlayan ya da ayıran mekanizmadır. Sürücüye, krank milini transmisyon miline (şaft) bağlamak veya bundan ayırmak imkânını verir.
Otomobili yürütmeden motoru çalıştırmak, hız değiştirmek gibi durumlarda, debreyaja başvurulur. Otomobili sürmeyi yeni yeni öğrenenler, her şeyden önce, debreyajı kullanmayı bilmek zorundadırlar.
Debreyaj mekanizması, şoför yerinin sol tarafında bulunan bir pedalla idare edilir. Sürücü, bu pedala ayağıyla basmak suretiyle, motorun hareketini tekerleklere iletir. Motoru avaraya almak gerektiğinde de, ayağını pedaldan kaldırır.
Bu birbirinin tersi iki işlem, krank milinin üzerine sıralanmış şu üç parça sayesinde gerçekleşir: Her iki yüzü yanmaz ve aşınmaz bir maddeyle kaplı *disk,* bu diski sıkıştırmaya yarayan bir *kavrama tablası* ve krank miline tespit edilmiş *volan.*
Debreyaj pedalına basılınca, kaldıraçlar vasıtasıyla harekete geçen kavrama tablası ve diski, yivli bir göbek üzerinde kayar; kavrama tablası açılır ve disk, volandan ayrılır. Bunun sonucu olarak, motor, volanı çeviremez. Motor çalıştırılır çalıştırılmaz, volan hızla dönmeye başlayacağından, motor ile debreyaj diski arasındaki bağlantının sertçe kurulmaması gerekir. Bu bakımdan, ayağı debreyaj pedalından âni olarak değil, yavaş yavaş kaldırmak yerinde olur.
Her vites değiştirişte, debreyaj yapmak zorunludur. Otomatik debreyaj, sürücüyü bu zahmetten kurtarır. Bu aygıt, elektromagnetizma ile çalışır. Motor mili üzerinde, volana bağlı, sağlam madenden yapılmış bir armatur vardır. Armatur, elektromıknatıslı bir döner tabla ile donatılmıştır. Armatur ile döner tabla arasında bulunan debreyaj diski, elektromıknatıstan akım geçmediği zaman serbestçe döner. Çünkü döner tablayı yaylar geriye çekerler. Buna karşılık elektromıknatıstan akım geçince, döner tabla armatura yaklaşır ve disk de debreyajı sağlar.







Transmisyon Mili

Buna "şaft" da denir. Klâsik otomobillerde bulunur. Görevi, motorun hareketini vites kutusundan arka akstaki konik kupleye iletmektir.
Ön çekimli arabalarda transmisyon mili bulunmaz. Çünkü bunlarda motorun gücü arka tekerleklere değil de ön tekerleklere iletilir. Bu tip otomobillerde vites kutusu ikinci mili, konik kuplenin hareket pinyonunu meydana getirir. Transmisyon milinin ön tarafında bulunan "Cardan" contası, vites kutusunun ikinci miliyle birleşmiştir.

Diferansiyel

İlk otomobiller yapılırken, hareketi sağlayan arka tekerlekler, aynı mil üzerine monte edilmişlerdi. Çok geçmeden, bu sistemin sakıncalı olduğu ortaya çıktı. Gerçekten de, virajlarda, tekerleklerden biri öbürüne oranla fazla yol katetmek, dolayısıyla daha hızlı dönmek zorundaydı.

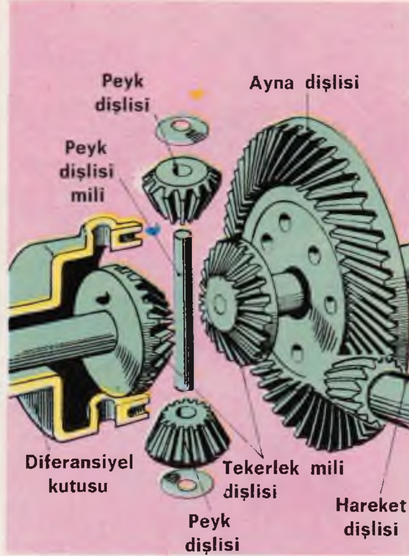
Bunu bir örnekle doğrulayabiliriz: Dört kol halinde yürüyen bir askerî birlik düşünelim. Birlik sola çarkederken, sağda bulunanlar, soldakilere oranla daha büyük adımlar atarlar, soldakiler ise adımlarını kısarlar.

Aynı mile monte edilmiş tekerleklerin, birbirinden farklı devirlerle dönmeleri imkânsızdır. Montajı böyle olan bir otomobil, viraj alırken, dış tekerlek kayma ve dolayısıyla lâstikler, erken yıpranmak tehlikesiyle karşı karşıyadır. İşte, otomobilde hareketi sağlayan tekerleklerin, virajlarda farklı devirlerle dönmeleri, diferansiyel sayesinde gerçekleşir. Böylelikle tekerleklerden biri diğerinden daha büyük yol katettiği halde, her iki tekerleğin devir sayısı toplamı hep aynı oranda kalır.

Diferansiyel, otomobilin arka aksının ortasında bulunan bir dişliler düzenini barındıran demirden bir *kutu*' dur. Bu dişliler, tekerlek miline sağlam bir şekilde tespit edilmiş iki *mil dişlisi* ile bunların arasına geçmiş olan iki ya da daha çok sayıda, küçük *peyk dişlileri*'dir.

Otomobil düz bir yolda giderken, tekerlek mili dişlileri aynı hızla döndüklerinden, birbirine eşit bir direnç gösterirler. Buna karşılık peyk dişlileri, eksenlerine oranla hareketsizdirler. Ancak, otomobil bir viraja girdiğinde, iç tekerlek mili dişlisi, dış tekerlek mili dişlisinden daha büyük bir direnç gösterir ve daha ağır dönmeye başlar. Bunun üzerine peyk dişlileri harekete geçer ve dış tekerlek milini eskisinden daha büyük bir hızla döndürürler.

Arka çekimli otomobillerde, diferansiyel, arka aksın ortasında olduğu halde ön çekimli otomobillerde vites kutusununun karterindedir.





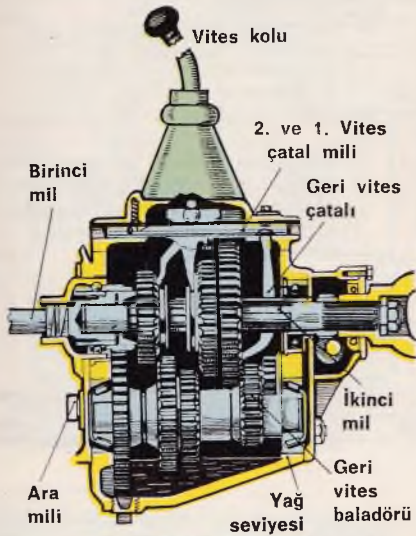
Vites Kutusu

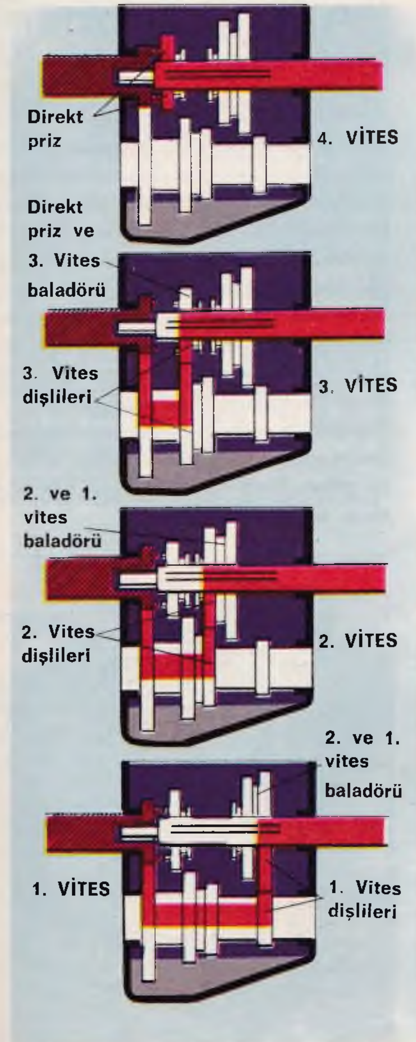
Fransızca "changement" kelimesinden bozulmuş olarak buna "şanzıman" da denir. Vites kutusu, motorun hareketini tekerleklere iletmeyi sağlayan ve otomobilin hızını ayarlamaya yarayan bir düzendir. İçinde, üstüste iki mil üzerinde iki sıra dişli vardır. Bu düzen, aynı zamanda, otomobil geri geri gideceği zaman, tekerleklerin ters yönde dönmesini temin eder.

Vites kutusu olmasaydı, marş dinamosunu çalıştırmak da mümkün olamazdı. Çünkü o takdirde motor doğrudan doğruya tekerleklerle bağlantılı olur ve başlangıçta da ağır ağır dönmek zorunda kalacağından, yeterince güç sağlayamaz, sonunda duruverirdi.

Vites değiştirme düzeninin iki ana mili vardır. Bunlardan *birinci mil*, debreyaj vasıtasıyla motora dayanır, *ikinci mil* ise, hareketi sağlayan tekerleklerle bağıntılıdır. Bunlara paralel olarak bir de *ara - mili* yer alır ki, ikinci milin hareketini doğrudan doğruya birinci mile aktarmaya (direkt priz) yarar. Bir başka ara - mili de, otomobilin geri geri gitmesini sağlar. Birinci mil üzerinde direkt priz'i gerçekleştirmeye yarayan bir tırnak ve ara - milinin ilk dişlisini çeviren bir küçük dişli bulunur. Ara - milinin üstünde, bu ilk dişliden itibaren gittikçe küçülen başka dişliler yer alır. İkinci mil, birinci milin tersine, gittikçe büyüyen dişlilerle donatılmıştır. "Baladör (gezici)" denilen bu dişliler, milin yivleri üzerinde gidip gelebilirler. Vitesin ayarlanması, vites kolu ile dişlisine kilitlenmiş olan baladörü ayırır ve motor miliyle direkt pirizi sağlar. Bugün otomobillerde dört vites kullanılmaktadır. Günümüzün vites sistemleri arasında, çok gelişmiş ve karmaşık olanları vardır.

Otomobil hareket halindeyken vites değiştirmek, "senkromeş bileziği" denilen bir halka sayesinde mümkün olmaktadır. Helis biçimindeki dişliler de vites değiştirmeyi sessizleştirmiştir. Öte yandan, otomatik vitesler sayesinde, vites kolu kullanmaya gerek kalmamıştır.







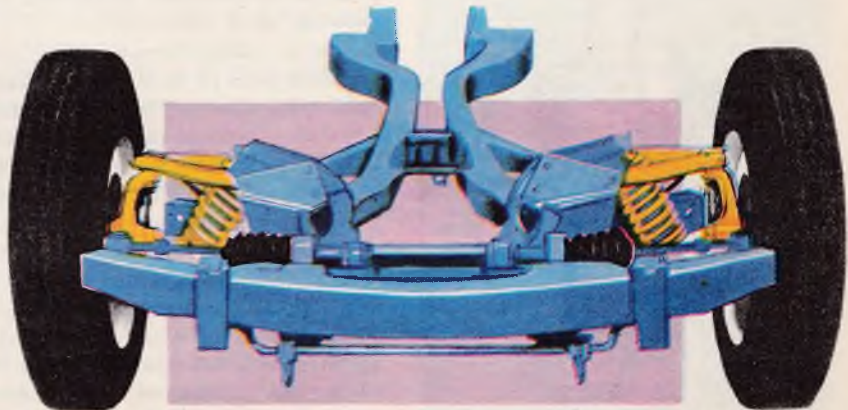
Ön Aks ve Arka Aks

Bir köprü nasıl ayakları üstünde durursa, otomobilin ön ve arka aksları da ikişer tekerlek üstünde dururlar. Akslar, otomobilin tüm ağırlığını tekerleklere iletirler.

Arka aksta konik kuple, diferansiyel, motris tekerleklerin mili bulunur. Bunlardan başka, süspansiyon yayları ve fren takımlarının yatakları yer alır. Bu aks, bazı yolcu otobüslerinde, elektrik kaynağıyla birleştirilmiş iki kovan'ın meydana getirdiği bir mahfaza içindedir.

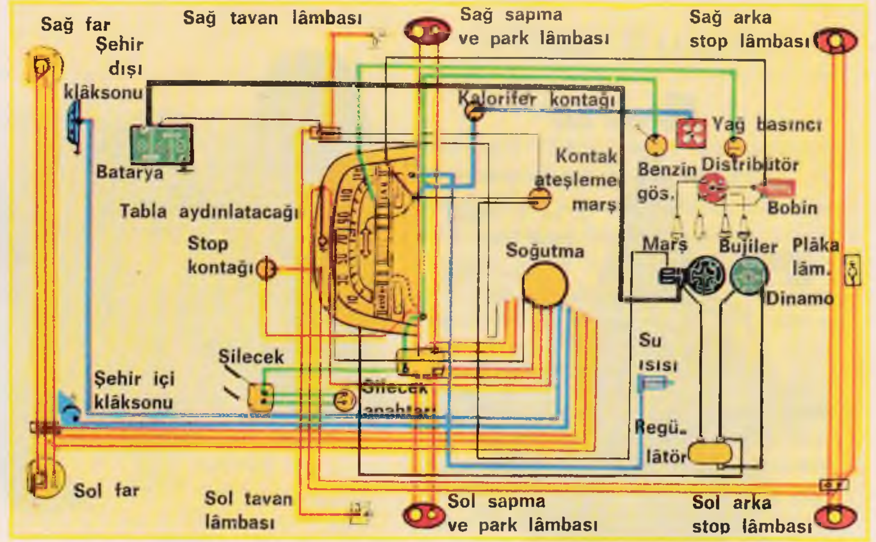
Ön çekimli otomobillerde daha değişik bir aks düzeni yer alır. Askılı aks denilen bu düzende, konik kuple ve diferansiyel, otomobilin şasisine tespit edilmiş durumdadır. Kumanda milleri de Cardan contalarıyla eklemlidirler. Ağır yük taşıtlarında, diferansiyelin her iki tarafına yerleştirilmiş bulunan ve üzerlerine tekerleklerin tespit edildikleri miller, çok büyük çapta olmak zorundadırlar. Aksi halde ağır yüke dayanamazlar. Bu sakıncayı gidermek için, söz konusu araçlarda *esnek aks* denilen akslar kullanılır. Bu düzenlerde, miller, sadece tekerlekleri döndürmeye yararlar. Taşıt aracının ve aksın ağırlığını ise tekerlek göbeği taşır.

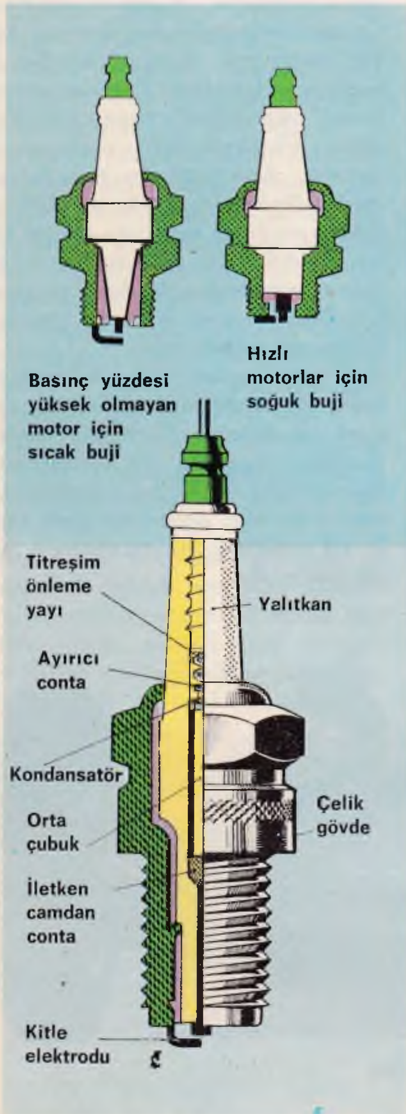
Bazı yolcu otobüslerinde bulunan bir başka aks düzeninde, transmisyon mili alçak tutulmuştur. Böylelikle karoseri içindeki boşluktan yer kazanılmıştır. Kamyonlarda ise bunun tersi bir aks sistemi yer alır: Aracın her türlü arazide yol alabilmesi için, transmisyon mili yükseltilmiştir.



Elektrik Tesisatı

Otomobillerde minyatür bir elektrik fabrikasının bulunduğunu söylersek, hiç de mübalâğa etmiş olmayız. Akümülâtör, dinamo, elektrik telleri, ölçü âletleri, manevra ve emniyet organları hep bu tesisatın içine girer. Elektrik tesisatı, bir dinamodan ve akümülâtörden aldığı enerjiyle, marş motoru, ateşleme düzeni, otomatik vites, klâkson, farlar, lâmbalar, cam silecekleri, kalorifer, radyo, sigara yakacağı gibi pek çok aygıtı besler. Bunlardan marş motoru, 100-400 amperlik akım çeker.



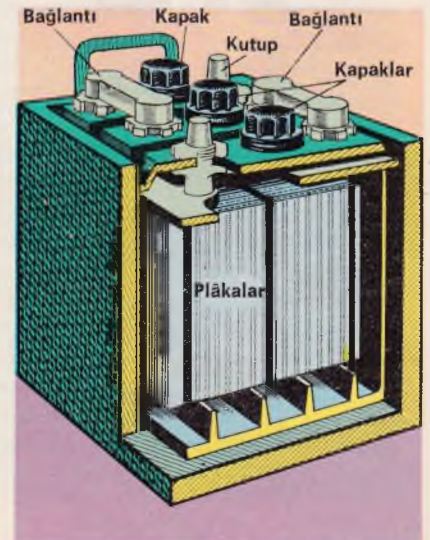


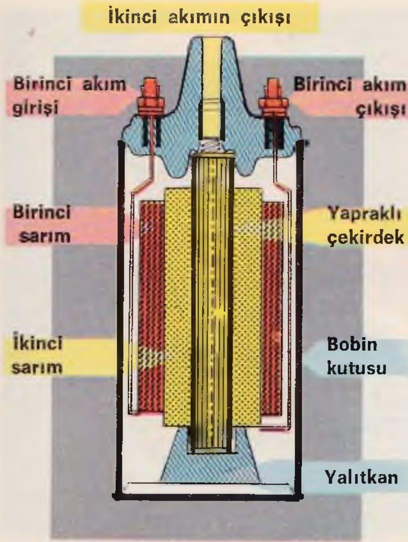
Bujiler

Motorun her silindirindeki yanma haznesinin içinde bir buji vidanalanmış durumdadır. Bujilerin görevi, karbüratörden gelen gaz karışımını devir devir tutuşturacak kıvılcımı çaktırmaktır. Silindirdeki patlamanın basıncının santimetre kare başına 40 - 50 kilogram olduğu, gazların ısısının basınç oranına ve motorun devir hızına göre 2000 - 3000 santigrat dereceye çıktığı göz önüne alınırsa, bujilerin ne çetin koşullar altında iş gördükleri ortaya çıkar.
Bujinin yüksek gerilimli elektrik akımı taşıyan ana elektrodu, madensel bir tel olup, genellikle alüminyum oksitli yalıtkan bir gövdenin içine yerleştirilmiştir. İkinci bir elektrod da, bujinin silindir kapağına vidalanmış olan tabanına tespit edilmiştir.
Bujilerin elektrodlarının uçları, milimetrenin beşte ya da sekizde biri kadar birbirinden ayrıktır. Bu uçlar aşındıkları zaman, aralarındaki mesafe çoğalacağı için, kıvılcım artık çakmaz olur. Yanma olayı sırasında, yalıtkan gövdenin yüzeyini kaplayan kömürün yanması için, en az 500 santigrat derecelik bir ısı etkisinde kalması zorunludur. Ancak, sıcaklığın 850 santigrat dereceyi de geçmemesi gerekir, yoksa gaz karışımı kendiliğinden tutuşur. Buna meydan kalmaması için, bujinin tabanı, bir su akımıyla soğutulur. Çeşitli motorlara uyabilecek, termik dereceleri farklı bujiler de vardır.

Akümülâtörler

Akümülâtörlere şarj akımını vererek onların uzun bir süre çalışmasını dinamo sağlar. Ne var ki, dinamo ancak motor işlediği sürece çalışır durumdadır. Bu bakımdan, akümülâtörler, gerektiği zaman kullanılmak üzere elektrik enerjisi biriktirmeye yararlar. Bu enerji, herşeyden önce marş motorunun çalıştırılması için zorunludur. Bir akümülâtör bataryası ise, her zaman el altında bulundurulan enerji demektir.
Otomobilin gösterge tablasında bulunan ampermetre, hem dinamodan bataryaya gelen, hem de bataryanın harcadığı akım miktarını bildirir.





Ateşleme Bobini

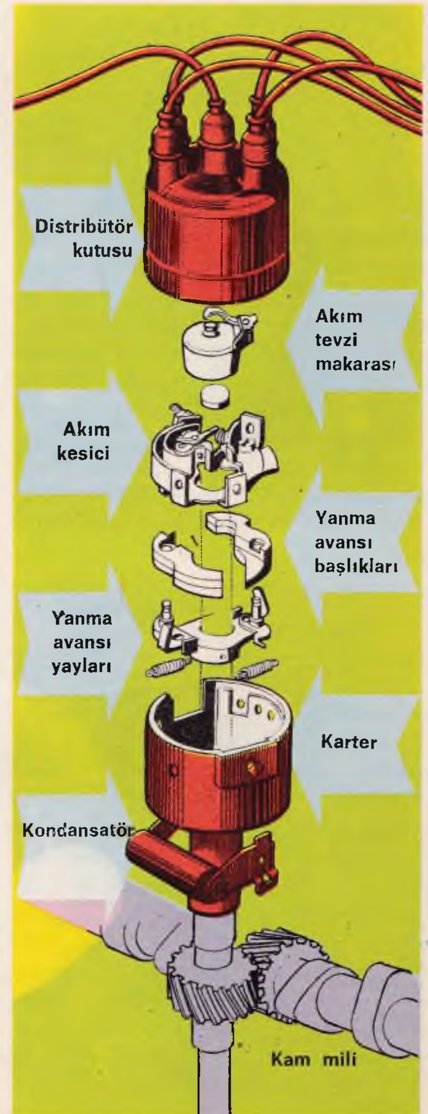
Akümülâtörler alçak gerilimli bir akım sağlarlar. Birinci devre denilen bu akım, bujilerin uçları arasında bir kıvılcım çaktıramayacak kadar zayıftır, zira, kıvılcımın çakması gerektiği anda, yanma haznesinde oluşmuş çok kuvvetli basıncın direnciyle karşılaşır.
Bu nedenledir ki, söz konusu akımı, yüksek gerilimli akıma dönüştürmek gerekir. Bu iş, ateşleme bobiniyle gerçekleştirilir. Ateşleme bobini bir çeşit transformatördür.
Ateşleme bobininin ortasında, yumuşak demirden bir yapraklı çekirdek vardır. Bunun çevresine, kalınca telden birinci sarım sarılıdır. Birinci sarımın üzerinde de, çok daha ince telden ve 15-20 bin sarmallı ikinci sarım vardır. İkinci sarımın bir ucu ateşleme bobininin kutusuna, öbür ucu ise distribütörle ilişkili çıkış kutbuna bağlıdır.
Kontak açıldığı zaman, ateşleme devresi kapalıdır ve birinci devrenin akımı, yapraklı çekirdeği besler. Akım kesildiğinde, manyetik çekirdek, ansızın mıknatıs olmaktan çıkar ve indükleme sonucu, ikinci sarımda yüksek gerilimli bir akım meydana gelir. Bu akım kesintisi çok büyük bir süratle, hattâ kıvılcımların çaktığı hızla tekrarlandığından, distribütörün içine yerleştirilmiş bir kesici ile sağlanır.

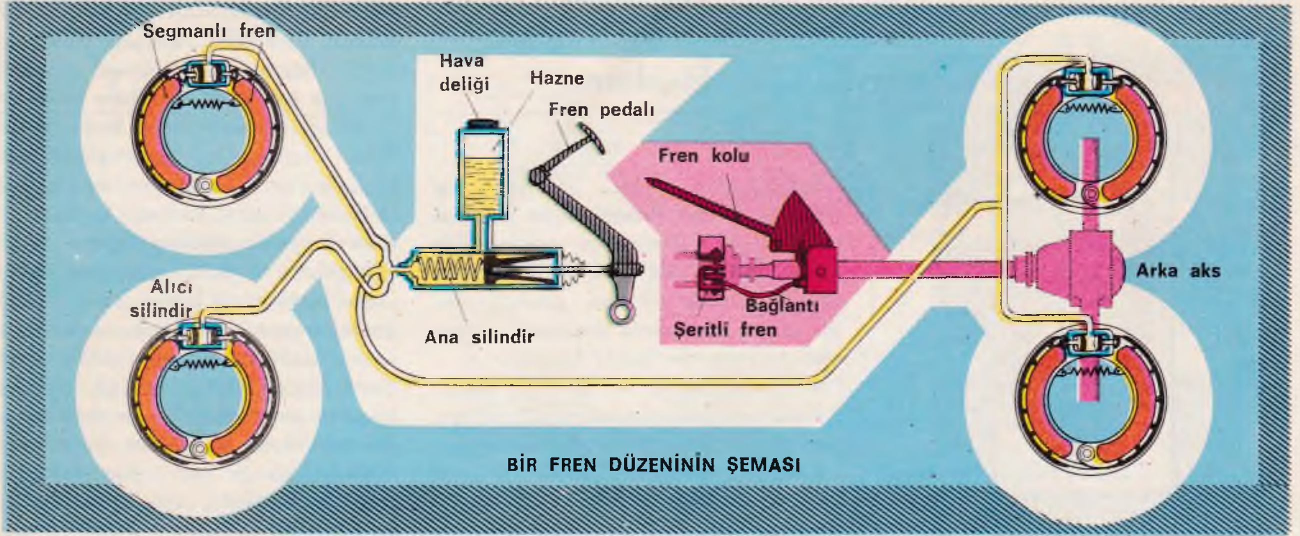
Dinamo

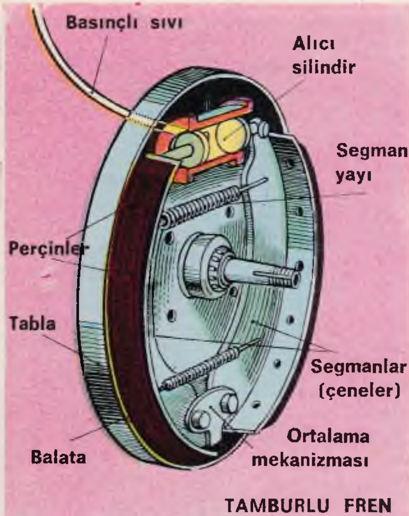
Motor tarafından çalıştırılan dinamo, otomobil için gerekli elektrik enerjisini üretir ve bunu akümülâtörlerde biriktirir. Dinamonun motor üzerindeki yeri, kayışlı ve dişli oluşuna göre değişir. Dinamo elektrik enerjisi ürettiği sürece, akümülâtörleri şarj eder.
Dinamoyu akümülâtörlere bağlayan tel üzerinde, şarj edilen akım miktarını gösteren bir ampermetre bulunur. Ayrıca, akım devresini açıp kapayarak, akımın doğru geçmesini sağlayan bir *konjonktör - disjonktör* yer alır. Elektrik yükü, dinamonun ve dolayısıyla motorun hızıyla bir ölçüde değişir.

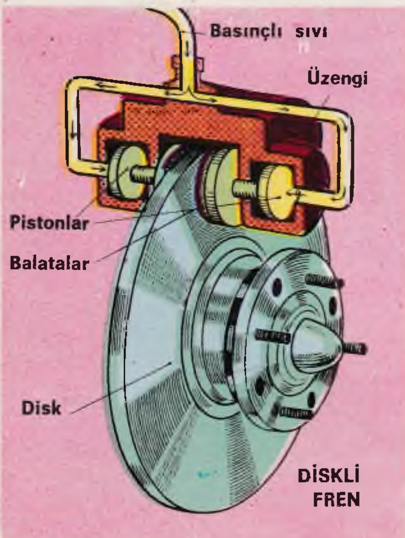
Distribütör

Tevzi kutusu veya distribütör kafası da denilen distribütör, ateşlemeye avans olmak üzere, birinci akımın kesilmesini ve ikinci akımın bujilere dağılmasını sağlar. Söz konusu aygıt, kam milinin çevirdiği distribütör mili ile döner. Ateşleme avansının görevi, yanma haznesindeki benzinli gazların, piston aşağı inmeye başlar başlamaz, tam olarak yanmasını gerçekleştirmektir.
Bu yanma değişken olmalı, yâni motor ağır çalışırken yanma zayıflamalı, motor hızlı dönerken ise kuvvetlenmelidir. Bu değişkenlik, distribütör miline dayanan bir tabla tarafından otomatik olarak sağlanır. Söz konusu tablanın üzerinde bulunan başlıklar, mil dönerken, merkezkaç bir kuvvetin etkisiyle ve motorun hızı oranında, dışarıya doğru açılırlar.
Bu başlıkları donatan ağızlar, akım - kesici milinin hareketini temin ederler. Akım - kesici, birinci akımla beslenen bir mandaldır. Mandalın ucunda tungsten bir vida bulunur. Bu vida, başlığa bağlı bir başka vidayla temastadır.
Başları plâtinli olduğu için, bu ikinci vidalara plâtinli vidalar da denir. Öte yandan, akım - kesici mandal, orta yerinden distribütör miline dayanır. Bu milin dönmesiyle, her silindirin karşısında bulunan kam, kendine ait mandalı açar ve böylelikle akım kesilmiş olur. Distribütör de ikinci akımı bujilere üleştirir.









Frenler

Fren, bir taşıt aracının hızını kesmeye ya da onu durdurmaya yarayan bir mekanizmadır.

Fren düzeni, çok eski çağlardan beri, prensip olarak değişmemiştir. Atlı arabaları frenlemek için, tekerleklerin altına kazık çarığı denilen, ağaç yahut demirden takozlar sürülürdü. Bununla birlikte, hızla giden bir otomobili durdurmak, bir atlı arabayı, bir faytonu durdurmaktan epeyce farklıdır. Otomobilde fren, jant'lar (tekerlek çemberleri) üzerine değil de, tekerleklerin içine simetrik olarak yerleştirilmiş segmanlar (bunlara fren pabucu veya fren çenesi de denir) vasıtasıyla, fren tamburlarına baskı yapılarak gerçekleştirilir.

Sürücü, fren pedalına bastığı zaman, segmanlar, bir çubuk veya kablo ya da hidrolik frenlerde olduğu gibi bir hidrolik pres aracılığıyla harekete geçer ve tamburların iç çeperine şiddetle basarlar. Sürücü, ayrıca, bir fren kolunu çekerek, durmakta olan otomobili kımıldamaz hale getirir.

Hareket halinde bir otomobilin yükü ve hızı arttıkça, gücü de artar. Dolayısıyla frene karşı direnci çoğalır. Ancak, iyi çalışan bir fren düzeni, otomobilin artan gücüne karşı koyar ve onun en kısa mesafe içinde durmasını sağlar.

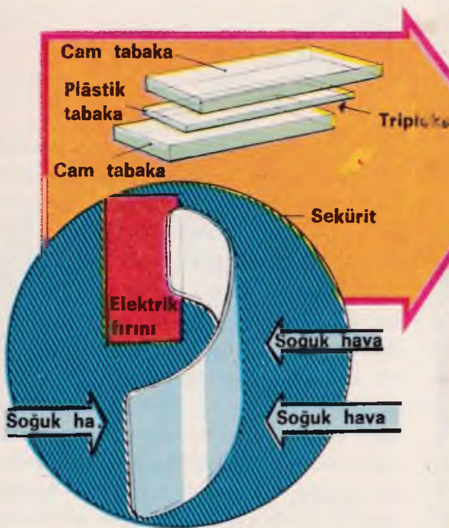
Öte yandan, otomobilin fren yaptıktan sonra durabilmesi için gerekli mesafe, biri hafif, öbürü ağır olan, ama, eşit hızla giden iki araba için de aynıdır. Zira, ağır vasıtanın frene direnç göstermesine karşılık, ağırlığıyla zemine iyice oturması, freni kolaylaştırır.

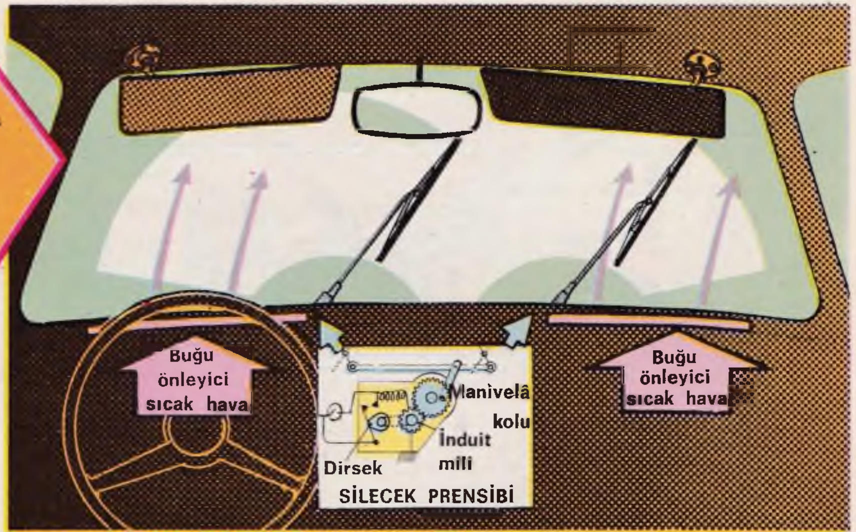
Fren pedalı üzerine yapılan basıncın azaltılabilmesi için, vites küçültme işlemine başvurmak gerekir. Diğer taraftan, fren tamburları büyük çapta yapılmışlardır: bu sayede, sürtünmeden ileri gelebilecek aşırı ısının dağılması sağlanmış ve segman balatalarının yıpranması önlenmiş olur.

Gaz pedalından ayağı her kaldırışta, motor da, vitese takılı olmak şartıyla fren görevini yapar. Çünkü motor, hareket halindeki otomobilin kendi gücüyle çalışırken, parçalarının sürtünmesinden doğan bir dirençle karşılaşır. Bu frenleme, o sırada karbüratörün kapalı olmasından ötürü silindirlerde kendini gösteren basınç düşüklüğüyle daha da güçlenir: Basınç düşüklüğü, pistonların iniş - çıkışını engeller ve dolayısıyla tekerleklerin dönüşünü zorlaştırır.

Özellikle dağ yollarındaki uzun inişlerde, motor freninden çok yararlanılır. Otomobil birinci vitese alındıktan sonra, debreyaj yapmaksızın, ayak, gaz pedalından çekilir. Vites ne kadar küçük olursa, motor freninin etkisi o kadar büyük olur.

Tamburlu frenlerin yerini yavaş yavaş diskli frenler almaya başlamıştır. Bunlar da *içten diskli* ve *dıştan diskli* olmak üzere iki çeşittir. Bazı modern otomobillerde ise ön tekerleklerde tamburlu, arka tekerleklerde de diskli fren yer almaktadır.





Siper Camı

Otomobillerin, uçakların, motosikletlerin önlerinde bulunan ve sürücüyü, hızın meydana getirdiği rüzgârdan koruyan düz ya da bombeli siper camı, geniş bir görme alanı sağlamalıdır. Çok soğuk havalarda, kalorifer düzeninin sağladığı ve siper camının önündeki deliklerden gelen sıcak hava, bu camın buğulanmasını önler. Ön camın kirlenmesi ve sileceklerin bu kiri temizleyememesi halinde de, cama su fışkırtan bir aygıt çalıştırılır.

Otomobilin gerek siper camı ve gerekse öbür camları "sekürit" denilen, kolay kolay kırılmaz ve kırıldığında da dağılmayan camdan yapılmıştır. Bu, yolcuların kazalarda can güvenliklerini sağlamak bakımından çok önemli bir buluştur. 1910 yılında gerçekleşen bu buluşun ilgi çekici bir hikâyesi vardır: Ünlü Fransız kimyacısı Benedictus, bir gün laboratuvarında deney yaparken, elindeki tüpü yere düşürür ve bunun kırılmadığını hayretle görür. Tüp çatlamış, fakat içine sıvanmış bulunan selüloz tabakası sayesinde parçalanmamıştır. Bunun üzerine bilgin, söz konusu madde ile sağlamlaştırılmış camın yapımına girişir. Ortasında plâstik bir tabaka bulunan iki katlı sekürit camlar işte böyle gerçekleşmiştir.

Cam Silecekleri

Cam silecekleri otomobilin elektrikle çalışan parçalarındandır. Yağmurlu ya da karlı havalarda ön camı otomatik bir şekilde silerek, onu temiz ve berrak tutmaya yararlar. Sürücüye görüş imkânı sağlaması bakımından, sileceklerin rolü son derece önemlidir.

Silecek, hafif madenden yapılmış, eklemli iki çubuktur. Bu çubuklardan cama değenin bir yüzünde, kauçuktan bir silecek bulunur. Silecek işletildiği zaman, bir metronom çubuğu gibi, düzenli olarak sağa sola salınır. Silecekleri çalıştıran küçük bir elektrik motorudur.

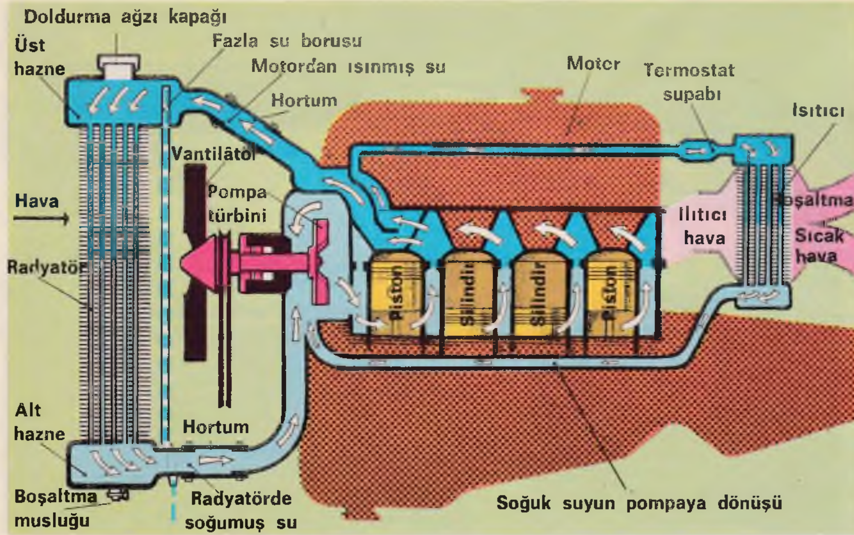

Işıkları sönük sol arka reflektör

Zırhlı Cam

Zırhlı cama *kurşun geçirmez cam* da nir. Bu cam da, Fransız kimyacısı Benedictus'ün buluşuna dayanılarak, yâni iki cam tabakası arasına bir plâstik tabaka yerleştirme (tripleks) prensibine göre yapılmıştır. Birkaç tripleksi üstüste koymak suretiyle meydana getirilen ve aşağı yukarı 25 mm kalınlığında olan zırhlı cam, bir makineli tüfeğin ya da 9 mm çaplı bir parabellum'un mermilerine karşı koyabilecek dayanıklıktadır. Zırhlı camlar, devlet büyüklerinin otomobillerinde kullanılır. Mücevheratçı vitrinlerinde ve müzelerde de bu camlardan yararlanılır.

Reflektörler

Her otomobilin arkasında, arkadan gelen bir başka taşıt aracının ışığıyla aydınlatıldığında, kırmızı ışık yansıtan reflektörler bulunur. Bu optik sistem eski haliyle oldukça yetersizdi. Ancak, sinemaskop ekranın da bulucusu olan ünlü Fransız fizikçisi Henri Chrétien'in buluşu, reflektörleri günümüzdeki gelişmiş durumuna getirmiştir. Bugün otomobillerde yer alan reflektörler, ışığı hangi yönden alırsa alsın, tüm ışıklarını yansıtan bir optik düzenine sahiptirler. Yol kenarlarındaki işaret panolarında ve sınır taşlarında da reflektörlerden yararlanılır.



Radyatör

Motordaki gaz yakıtın yanmasından meydana gelen ısının bir kısmının mutlaka giderilmesi lâzımdır. Zira silindirler o kadar çok ısınırlar ki, onları soğutma işlemi yapılmadığı takdirde, pistonun normal çalışması için gerekli yağlar, ısı etkisiyle ayrışabilirler.

Radyatör, düşey olarak ya da çaprazlama konulmuş borulardan meydana gelmiştir. Soğutma alanının geniş olması için, borular ayrıca kanatçıklarla donatılmıştır. Borular iki hazneyle bağıntılı durumdadır. Bunlardan üstteki hazne, suyu doldurmaya, alttaki ise boşaltmaya yarar. Radyatörün bütünü, bir kafesle muhafaza altına alınmıştır.

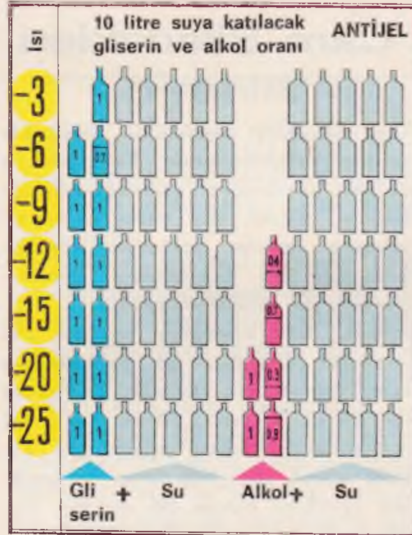
Silindirlerle silindir blokunun dış zarfı arasında *su gömleği* denilen bir boşluk bulunur. Bu gömlek, iki boru vasıtasıyla radyatörle bağıntılıdır. Radyatörün suyu, bu borulardan biriyle silindirlere gider ve onların sıcaklığını aldıktan sonra, ısınmış olarak ikinci boruyla döner. Bu su akımı, krank milinin döndürdüğü kanatlı çark biçimindeki bir tulumba ile hızlandırılır.

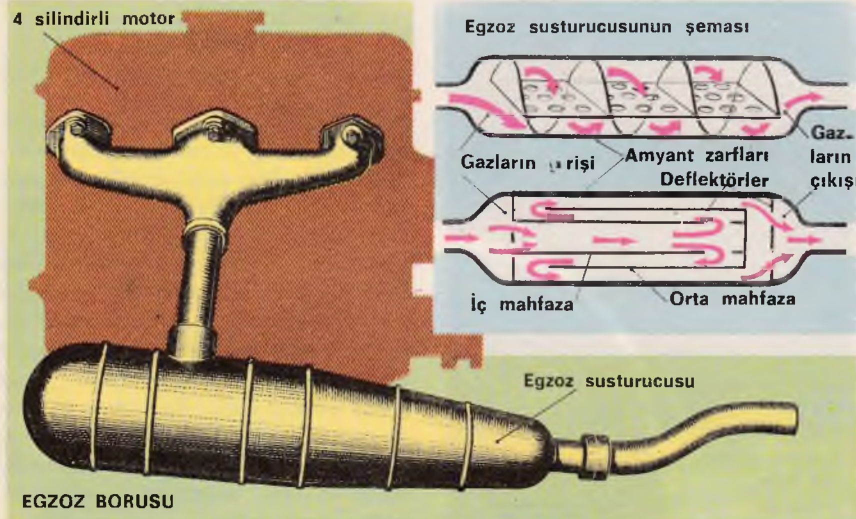
Bazı motorlarda, piston yağlarını soğutmak için, radyatörden ayrı olarak, bir yağ ile soğutma düzeni ya da motorun alt karterinde, bir havalandırma aygıtı vardır.

Radyatörün iç yüzüne yakın bulunan ve onun soğumasına yardımcı olan vantilâtör, kendisini çalıştıran krank miline bir kayışla bağlıdır.

Antijel

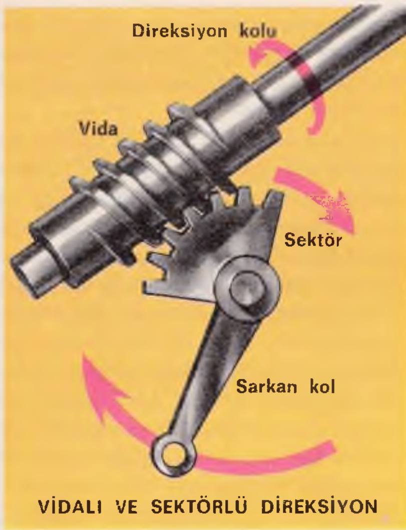
Bir sıvıya bazı maddelerin katılmasıyla, onun donma derecesi büyük ölçüde düşürülebilir. İşte, bu fizik olayından yararlanılarak, otomobillerin radyatörlerindeki suyun donmasını önlemek mümkün olmuştur. Gerçekten de, radyatördeki suyun donmasının büyük sakıncaları vardır. Zira, donma sonucunda hacmi genişleyen su, içinde bulunduğu kapalı kabın çeperlerine şiddetli bir basınç yapacağından, hem radyatöre, hem de silindir grubuna zarar verebilir. Bu yüzden, radyatörün suyuna, "antijel" denilen donmayı önleyici alkol - gliserin karışımı konur.

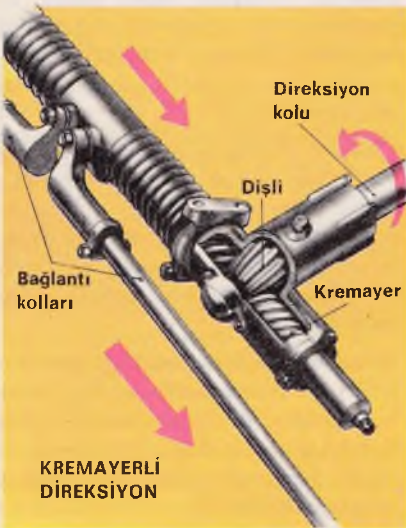




Egzoz Borusu

Egzoz, patlamalı motorların çalışmasının dördüncü zamanıdır. Yanmış gazlar, silindirlerden çıktıktan sonra, karoserinin altına yerleştirilmiş olan ve otomobilin arka tarafına açılan egzoz borusuyla dışarı atılırlar. Bu borunun geniş bölümünde, egzoz susturucusu denilen kutu yer alır. Kutunun içindeki deflektörlerde basıncı azalan gazlar, soğurlar. (Her gaz, basıncı azalırken ısısından kaybeder.) Böylece, basıncı ve sıcaklığı azalmış olarak, hafif bir gürültüyle dışarı atılırlar. Ancak, susturucunun, motor gücünü azaltmak gibi bir sakıncası da vardır.





Direksiyon

Volan tarafından idare edilen direksiyon mekanizması sayesinde, otomobilin ön tekerleklerine istenilen yönü vermek mümkündür.

Volan, *direksiyon kumanda kolu* denilen bir mil ile *direksiyon kutusu*'na bağlıdır. Direksiyon kutusu, volanın dönme hareketini bir takım kollar ve çubuklar vasıtasıyla tekerleklerin miline iletmeyi sağlayan düzendir. Eğer direksiyon kutusu olmasaydı, tekerlekleri tam sağa ya da tam sola çevirmek için, volanı kırk derece kadar sağa yahut sola kırmak yeterdi, ama, bu manevra ancak sürücünün çok büyük bir çaba harcamasıyla gerçekleşebilirdi.

Çeşitli sistemlere göre yapılmış direksiyonlar bulunur. Bunların başlıcaları *vidalı ve sektörlü* direksiyon ile *kremayerli* direksiyondur.

Vidalı ve sektörlü direksiyonda direksiyon kolunun üzerinde bulunan bir *sonsuz vida* ile bu vidayı döndüren bir *sektör dişlisi* ve bu dişliyle bağlı bir *sarkan kol* yer alır. Kremayerli direksiyonda ise, direksiyon kolunun altında bulunan bir *konik dişli*, kremayeri (dişli bindirmelik) hareket ettirir.

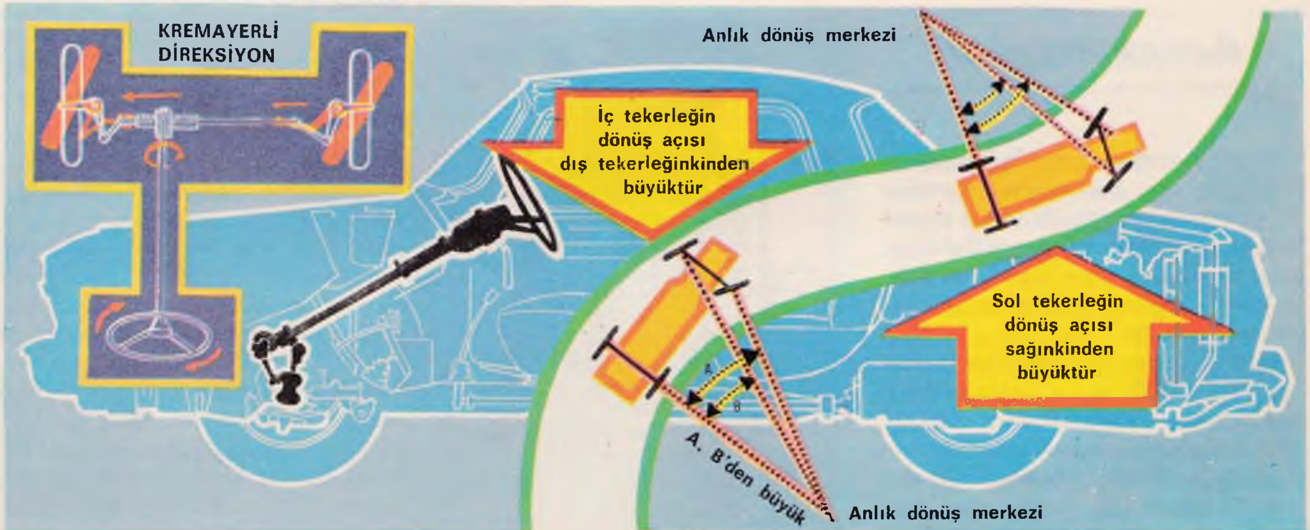
Normal çalışan bir direksiyonun. yol boyunca maruz kalacağı şoklardan, sarsıntılardan etkilenmemesi gerekir. Ayrıca, direksiyon *dengeli* olmalı, yâni otomobil bir virajı aldıktan sonra, direksiyon otomatik bir şekilde tabiî durumuna gelebilmelidir.

Direksiyonun dengesi, "şas" denilen ve tekerlek millerine verilen eğim açısıyla sağlanır. Bundan başka, direksiyon, hidrolik kumandayla çalışan bir *servo-direksiyon* ile de takviye edilirse, daha dengeli olur. Söz konusu düzen, özellikle kamyon, otobüs gibi ağır vasıtalarda bulunmaktadır.

Otomobilin uzunlamasına aks'ı ile yöneltici (ön) tekerlek millerinin meydana getirdikleri açıya "dönüş açısı" denir. Dönüş açısı ne kadar büyük olursa, yöneltici tekerleklerin çizeceği çemberin yarıçapı o kadar küçük olur.

Dönüş yarıçapının kısaldığı oranda, otomobilin manevra kabiliyeti de artar. Virajları kolaylıkla almak, her türlü manevrayı rahatça yapabilmek, sıkışık bir kaldırım kıyısına park etmek ya da oradan çıkmak mümkün olur.

Direksiyonun bakımı son derece önemlidir. Mekanizmanın son derece temiz tutulması şarttır. Direksiyon kutusu her zaman yeteri kadar yağla dolu bulunmalıdır. Yağlama noktalarının yağlanması ihmal edilmemelidir. Bundan başka, direksiyon kadrona iyice tespit edilmiş olmalıdır. Mekanizmada meydana gelebilecek en ufak bir arıza, derhal ayarlamayı gerektirir. Tekerlek lâstiklerinin gereği gibi şişirilmiş olması da, direksiyonun normal çalışması bakımından önemlidir. Direksiyondaki boşluk, hiçbir zaman belirli bir açıyı aşmamalıdır. Bu boşluk, vidalı ve sektörlü direksiyonla yönetilen süratli vasıtalar için en çok 20, yavaş vasıtalar için ise 30 derecedir. Kremayerli direksiyonlarda boşluk, 7 dereceyi geçmemelidir.

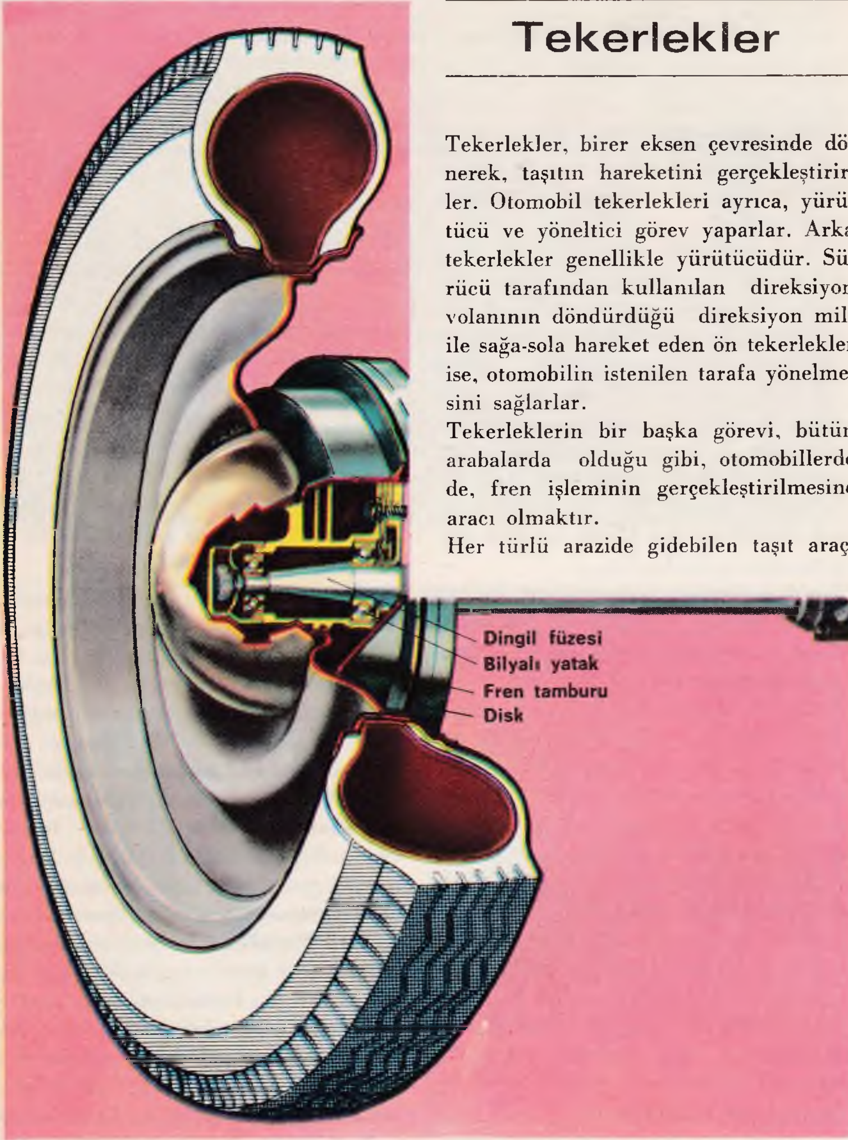


Tekerlekler

Tekerlekler, birer eksen çevresinde dönerek, taşıtın hareketini gerçekleştirirler. Otomobil tekerlekleri ayrıca, yürütücü ve yöneltici görev yaparlar. Arka tekerlekler genellikle yürütücüdür. Sürücü tarafından kullanılan direksiyon volanının döndürdüğü direksiyon mili ile sağa-sola hareket eden ön tekerlekler ise, otomobilin istenilen tarafa yönelmesini sağlarlar.

Tekerleklerin bir başka görevi, bütün arabalarda olduğu gibi, otomobillerde de, fren işleminin gerçekleştirilmesine aracı olmaktır.

Her türlü arazide gidebilen taşıt araçlarında tekerleklerin hepsi hem yürütücü, hem de yöneltici özellikler taşımaktadırlar. Ağır yük taşıtlarında arka tekerlekler ikilidir.



Aynı eksene monte edilmiş tekerlekler, paralel olmalıdırlar. Bununla birlikte, yöneltici tekerleklerin hafifçe eğik olması, direksiyonun daha kolay çalışmasını sağlar. Yürütücü tekerlekleri arkada olan klâsik otomobillerin ön tekerlekleri, çalışmaz durumdayken, gidiş yönünde birbirine hafifçe yaklaşıktır. Bu sayede, hareket halindeyken, birbirlerine paralel olurlar. Aksi halde, dışa doğru açılabilirlerdi. Buna karşılık, yürütücü ön tekerlekler, gidiş yönünde dışa doğru hafifçe açık olmalıdırlar.

Bir tekerlek şu kısımlardan meydana gelir: *Jant, göbek, disk.* Jant, çelik bir çemberden yapılmış olup, lâstiğin tekerlekten çıkmasını önler. Göbek, tekerlek milinin geçtiği kısımdır; jant, bu göbeğe somunlu vidalarla tutturulmuştur. Disk ise jant ile göbek arasında bağıntıyı sağlar.

Göbekler tekerlek miline monte edilmişlerdir. Bu montaj sistemi, tekerleğin yaptığı göreve göre değişir. Yöneltici ön tekerleklerde, göbek, serbestçe döner, yürütücü arka tekerleklerde ise, kendisini döndüren tekerlek milinin ucuna tespit edilmiştir.

Bütün otomobillerin tekerlek göbekleri, pırıl pırıl krome madenden bir kapakla örtülüdür. Bu kapak, tekerlek göbeğini koruyan bir kalkandır. Gerek bu kapak, gerek otomobilin ön ve arka tarafında yer alan, çarpmalara karşı koruyucu tamponlar, otomobile bambaşka bir zariflik kazandırır.

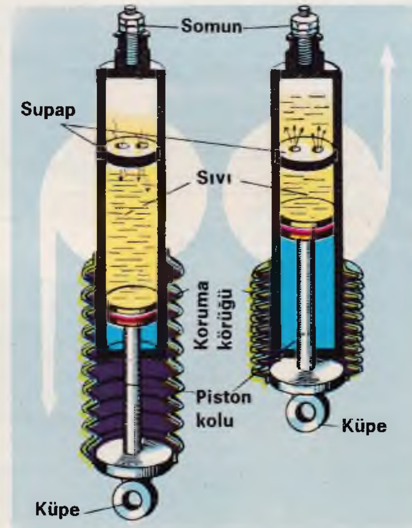
Bir tekerlek, mili üzerinde son derece dengeli durmalıdır. Yapımcılar, tekerleğin ağırlık merkezindeki değişmeleri önlemek için, jantın bazı yerlerine kurşun ağırlıklar yerleştirmişlerdir.

Otomobilde mutlaka bulundurulması gereken yedek parçalardan biri de "yedek tekerlek"tir. Bazı sürücüler bunu ihmal eder ve bu yüzden de çok sıkıntılı durumlara düşerler. Oysa yedek tekerlek sayesinde bir sürü zaman kaybından ve zahmetten kurtulmak mümkündür. Lâstiği patlayan tekerlek komple olarak sökülür ve yerine yedek tekerlek takılır. Ancak, bu iş için, otomobili askıya almayı sağlayan kriko ile, tekerlek somunlarını gevşetip sıkmaya yarayan anahtarların bulundurulması zorunludur.

Amortisörler

Her süspansiyon yayının yanı başına yerleştirilmiş olan amortisörler, otomobillerde sarsıntı, gürültü gibi şeyleri yumuşatarak, yolcuların rahatını sağladıkları gibi, süspansiyon yayının gerilmesini de önlemek suretiyle, yol darbelerini etkisiz hale getirirler.

Amortisör kutusu hem şasiye tespit edilmiştir, hem de bir kol ve bir kaldıraç aracılığıyla, tekerlek füzesine eklemlidir. Yağla dolu olan bu amortisör kutusunda, kaldıracın kumandasıyla çalışan iki piston, yağı dar kışımlara doğru sürerek, yayın hareketini frenlerler.



Lâstikler

18'inci Yüzyılda, tanınmış Fransız gezgini ve bilim adamı La Condamine, Amerika yerlilerinin *kaüşü* adını verdikleri bir çeşit reçinenin kaynaklarından Avrupa'yı haberdar ettiği zaman, kauçuk sanayiinin bugünkü düzeye ulaşağını ve insanların, şimdi olduğu gibi, bütün yollarda lâstik tekerlekli arabalarla dolaşacaklarını hiç şüphesiz tahmin etmemişti!

Esnek ve dayanıklı olan tekerlek lâstikleri, yolun bozukluklarından ileri gelen küçük darbeleri yumuşatarak, bir çeşit amortisör gibi, süspansiyona yardımcı olurlar. Lâstiğin bir başka görevi de, kendisi gibi kauçuktan yapılmış olan ve bir supap vasıtasıyla içi basınçlı havayla doldurulan iç lâstiği sarıp korumaktır.

İç lâstiği saran dış lâstik, birkaç tabakadan yapılmıştır. En iç tabaka pamuk, sunî ipek veya naylon ipliğinden ya da çelik tellerden verev olarak dokunmuş. birkaç katlı bir karkas'tan meydana gelir. Verev dokuma, lâstiğin yıpranmaya karşı direncini arttırır. Dokumalar, birkaç kat halinde üstüste getirilmeden önce, sunî kauçuk suyu veya tabiî kauçuk eriyiği yahut da sentetik reçine ile kaplanmıştır.

Lâstiğin yere temas eden *kaplama* kısmı, otomobilin yere yapışmasına, hareket etmesine ve fren yapmasına imkân sağlar. Tekerleklerin kaymaması için, otomobilin yere yapışması zorunludur.

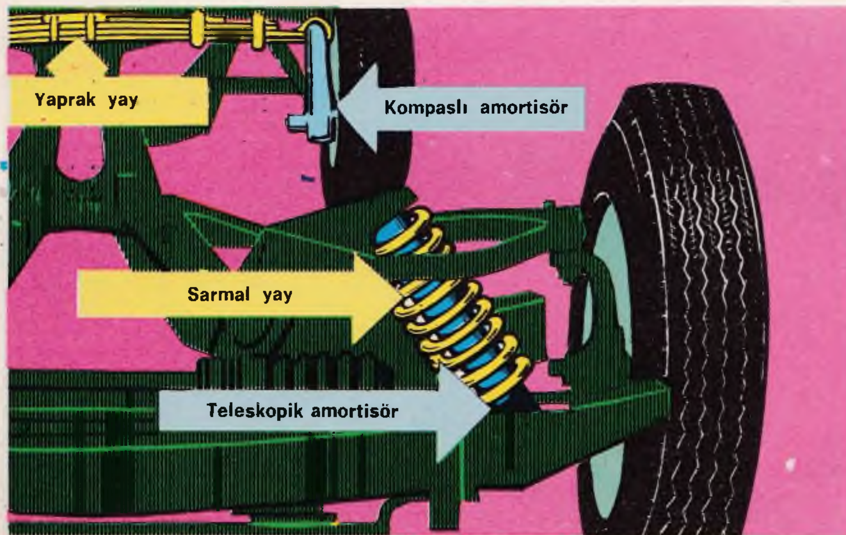


Kaplamanın üzerinde birtakım girintiler ve çıkıntılar bulunur. Girintiler. yolun yüzeyini emmek suretiyle, tekerleğin yere yapışmasını sağlarlar. Çıkıntıların aşınması, kaymaya yol açar.

Lâstik, ökçeli ya da çemberli janta monte edilmiştir. Karkaslarında madenî teller bulunan lâstikler, tekerleklerin yola uyumunu kolaylaştırırlar.

Bazı tip lâstiklerde iç lâstik bulunmaz. Onun yerine yumuşak kauçuktan bir tabaka yer alır. Böyle lâstiklerde patlama söz konusu değildir. Ufak tefek yarıklar, kendiliklerinden kapanırlar.

Lâstikler boyutlarına ve kendilerine verilecek basınçlı hava miktarına göre numaralanırlar. Genellikle arka lâstiklerde hava basıncı, ön tekerleklerinkinden biraz fazla olmalıdır.



Süspansiyon

Süspansiyon. yol ile şasi arasında üstüste yerleştirilmiş bulunan ve otomobili yol darbelerinden koruyan birtakım esnek parçalardan meydana gelmiştir.

Süspansiyon düzeni, yolcuların rahatını sağladığı gibi, otomobilin sürücü tarafından yöneltildiği doğrultu üzerinde kalabilme ve yere temas etme özelliğini de gerçekleştirir. Gerek yolcuların. gerekse taşıtın güvenliği bakımından, süspansiyonun oynadığı rol önemlidir. Kompaslı ya da teleskopik amortisörlerle donatılmış, yaprak yaylı ve sarmal yaylı süspansiyonlar vardır.

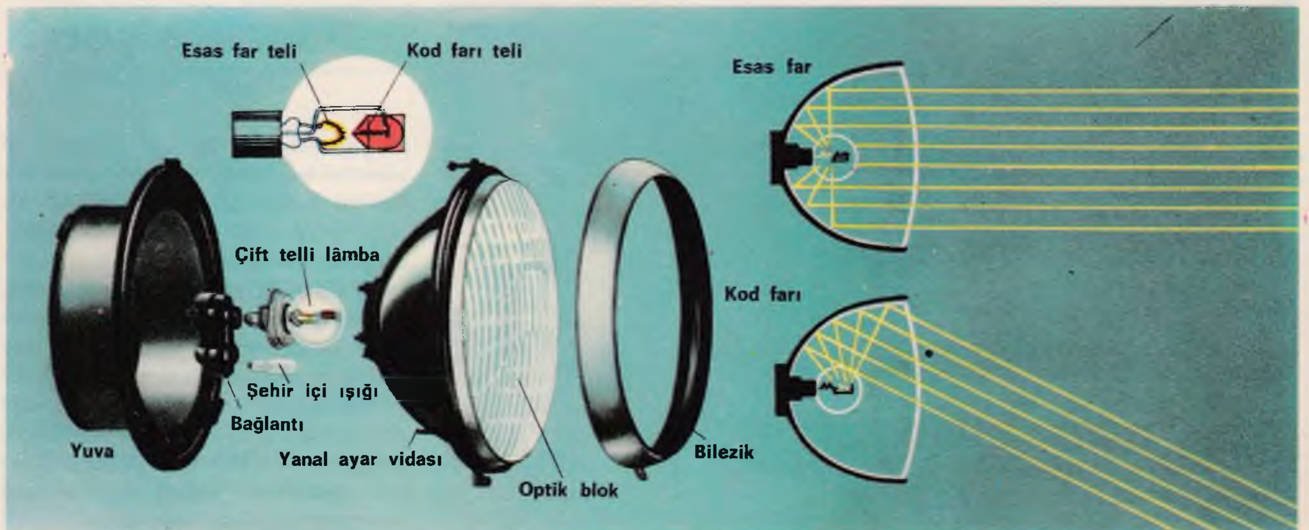


Klâkson

Klâkson, hepimizin bildiği gibi, motorlu taşıtlarda, işaret vermek amacıyla kullanılan bir ses aygıtıdır. Birçok ülkede ve bu arada bizde, şehir içinde klâkson çalınması yasaklanmıştır. Ama yine de yer yer bu yasağa uyulmamaktadır. Oysa klâkson sesinin başta sinirler olmak üzere çeşitli organlara zararlı etkileri vardır. Sürücüler, çevrelerinde dinlenen hastaların, uyuyan çocukların, ders yapan öğrencilerin olabileceğini düşünmelidirler.

Kullandıkları ses enerjisinin kaynağına göre çeşitli klâksonlar vardır. Bunlardan, yüksek frekanslı elektrikle çalışan klâkson, bir kondansatörden ve titreyen bir zardan meydana gelmiştir. Çok geliştirilmiş bir elektrik zilini andırır. Elektrik motoruyla çalışan kompresörlü klâksonda ise, paletli bir hava pompası, sıkıştırdığı havayı bir ses hunisine ileterek, sesli titreşimler oluşturur. Bir de mekanik klâkson vardır. Bu aygıt, motorun emme borusuna, yani gevşemiş durumdaki gazların bulunduğu bölmeye (çünkü burada benzin buharı-hava karışımı, silindirler tarafından sürekli olarak emilmektedir) bağlıdır. Sesli titreşimler yine bir huni vasıtasıyla elde edilir. Ancak burada söz konusu olan basınçlı hava değil, basıncı düşük havadır. Bu tiplerin dışında, çalışmaları düdüğünkine benzeyen, havayı üfleme (sıkıştırma) veya emme (gevşetme) yoluyla çalan klâksonlar vardır.



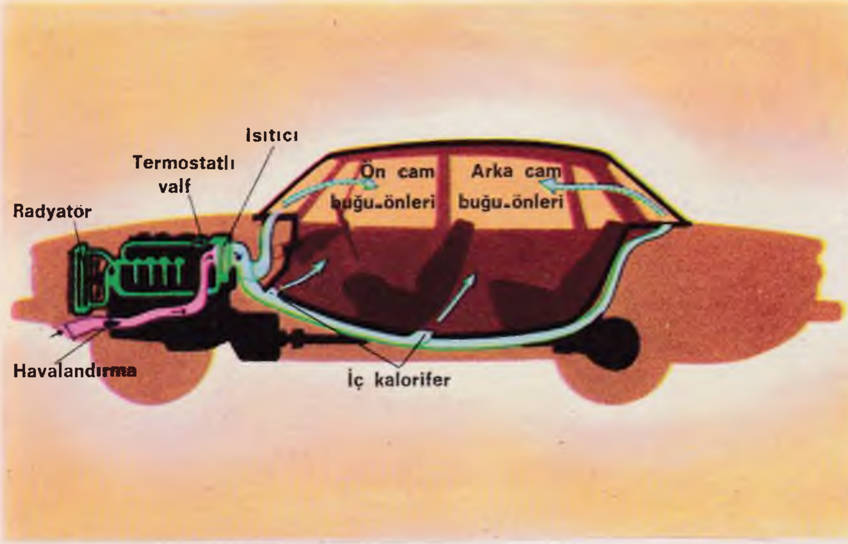


İtalya'nın Monza şehrinde yapılan bir otomobil yarışında, Matra - Ford, Mac Laren ve Ferrari marka otolar yarışa başladıkları sırada.



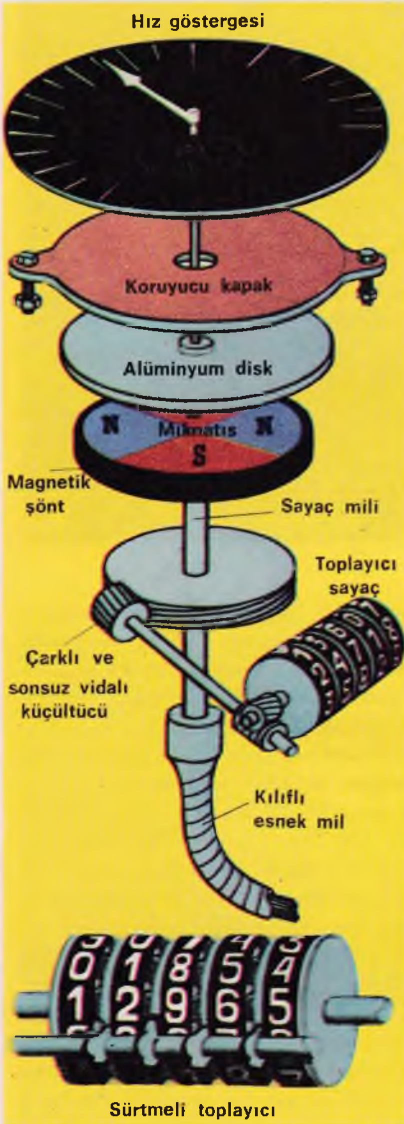
Farlar

Farlar, motorlu kara taşıtlarının ön tarafında bulunup kuvvetli ışık veren projektörlerdir.
Bir far, genellikle yarımküre biçimindeki bir ayna ile bu aynanın odağında bulunan çift telli bir elektrik ampulünden meydana gelmiştir.
Teller o şekilde yerleştirilmiştir ki, bunlardan bir tanesinin verdiği ışık, aynanın bütün yüzeyine dağılır. Böylece, yüz metre uzaklığa kadar ulaşabilen yoğun bir ışık huzmesi elde edilmiş olur. Bu, esas farın ışığıdır.
İkinci telin verdiği ışık, aynanın sadece üst bölümüne yansır ve yere yönelik, karşıdan gelen oto sürücülerinin gözlerini kamaştırmayan bir ışık demeti sağlar. Buna *kod farı* denir. Bazı kod farları, beyaz ışık yerine, ondan daha az göz kamaştırıcı olan sarı ışık verirler. Farın ön tarafında, projektörle birlikte optik blok'u meydana getiren camdan bir kapak bulunur. Işık demetinin gereği gibi yayılmasında, bu cam kapağın payı büyüktür.
Sis farları'na gelince, bunlar, farların oldukça altında yer alırlar. Yolun yüzeyine iyice dağılan ve en çok yirmibeş metre uzaklığa kadar ulaşan bir ışık verirler. Sis farları ancak kod farlarıyla birlikte kullanılabilirler. Esas farların yakılmasıyla, sis farları otomatik olarak sönerler.
Son model bazı otomobillere, yardımcı farlar konulmuştur. Direksiyon volanının hareketiyle otomatik olarak sağa-sola yönelen bu farlar sayesinde, virajların aydınlatılması mümkün olmaktadır. Söz konusu yenilik, yolculuk güvenliğini bir hayli artırmıştır.
Bir de, mafsallı cıvatayla tutturulmuş olup her yöne çevrilebilen *döner far* vardır ki, verdiği beyaz ya da hafif sarı ışıkla yol boyundaki evlerin numaralarını veya işaret levhalarını aydınlatmaya yarar. Yerinden çıkarılabilen cinstense, gece meydana gelen ârızalarda, seyyar lâmba işini de görür.
Bunlardan başka, otomobillerin sol arka tarafında geri giderken kullanılan bir *geri hareket farı* bulunur. Bu farın ışık huzmesi on metreyi geçmez.



Kalorifer

Otomobilin kaloriferi, soğuk havalarda, sürücünün ve yolcuların konforu için son derece gerekli bir düzendir.
Otomobil kaloriferleri içinde en basit olanı, egzoz gazının borular içinde dolaştırılmasına dayanan sistemdir.
Daha gelişmiş ve yaygın olan bir başka sistemde ise, dışarının havası, bir elektrik vantilâtörünün priziyle emilip bir filtreyle de süzüldükten sonra, su dolaşımlı bir radyatöre gönderilir. Burada ısınan hava, borularla otomobilin içine dağıtılır. Ön ve arka camın buğulanması da, söz konusu düzenin camlara üfürdüğü sıcak havayla sağlanır.

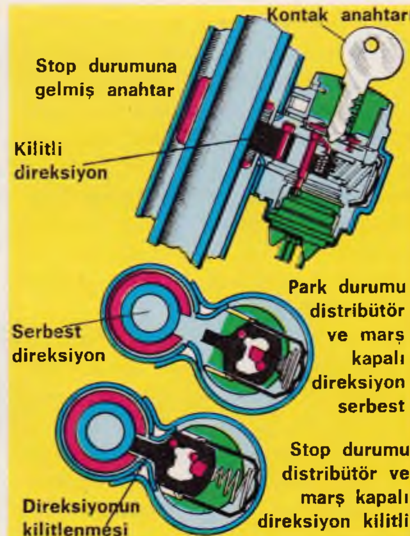


Kilometre Sayacı

Ünlü Fransız astronomu, matematikçisi ve Kral 2'nci Henri'nin özel doktoru Jean Fernel, yer ölçümü hesaplarıyla uğraşırken, Paris ile Amiens arasındaki mesafeyi bulmaya karar verdi ve bu amaçla, arabasının tekerleklerinin, söz konusu iki şehir arasında kaç devir yaptığını saydı. Böylelikle, kilometre sayaçlarının prensibini ortaya koydu.
Otomobillerde alınan mesafeyi gösteren kilometre sayacı, tekerleklerin döndürdüğü bir mille çalışır. Hız sayacı kilometre sayacının üstünde yer alır.

Hız Sayacı

Merkezkaç kuvvetin döndürdüğü bir düzenle çalışan hız sayacı, kilometre sayacının üstüne monte edilmiştir.
Hız sayacını döndüren eksen, birtakım eklemli çubuklardan meydana gelmiştir. Çubuklar, küçük kitlelerle donatılmış olup, merkezkaç kuvvet bu kitlelere etki yapar. Merkezkaç kuvvetin etkisine göre birbirlerinden az ya da çok ayrılan kitleler, eksen üzerindeki bir bileziği kaydırırlar. Bileziğin her durumu, otomobilin belirli bir hızının karşılığıdır. Bu hızın değeri, sayacın derecelere bölümlenmiş gösterge tablasında okunur.

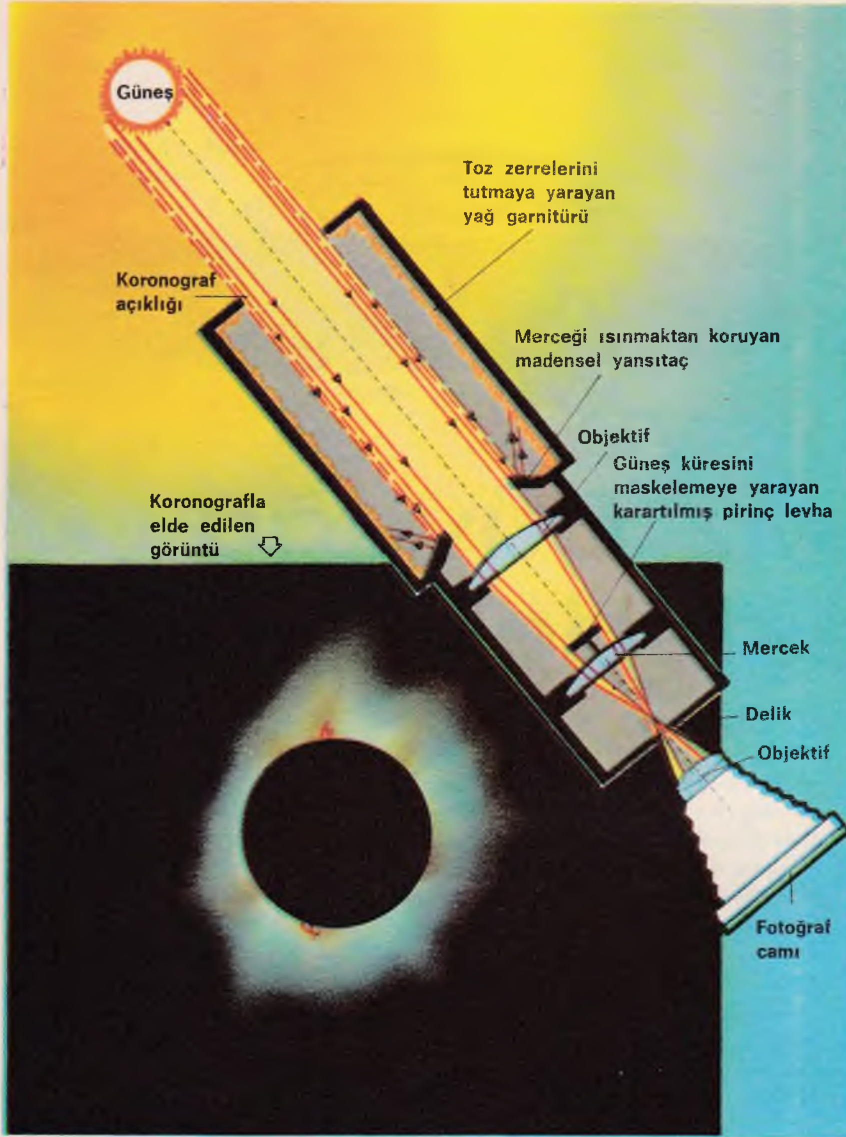


Emniyet Kilidi

Otomobilleri çalınmaktan koruyan düzenlerden birisi de emniyet kilididir. Buna "antivol" de denir. Emniyet kilitlerinin pek çok çeşidi vardır. Bazı kilitler, otomobil kapılarının açılmasını önlerler. Diğer bazıları da ateşleme kontağının veya vites kolunun hareketine engel olurlar. Direksiyon volanını bloke eden kilitler ise, kontak anahtarının ateşleme devresini kapamasıyla açılırlar.
Bazı otomobiller, sesli alârm düzeniyle donatılmışlardır.

Sonsuz Küçüğü ve Sonsuz Büyüğü Keşfedelim

güneşin filmi • radyoteleskop • stereoskop • Galilei dürbünü teleskop • elektronik teleskop • gök dürbünü • rasathane kubbesi planetaryum • mikroskop • büyüteç • elektronik mikroskop mikromanipülatör • mikroforj • gözlük





Güneş tutulmasının 27 Nisan 1967'de Amerikan sunî peyki Surveyor'dan görünüşü.

Güneşin Filmi

Ay' ın yörüngesi Dünya ile Güneş arasından geçerken, Güneş, Dünya'nın bazı yerlerinden görünmez olur. Buna "Güneş tutulması" denir. Güneş tutulması *tam, kısmî* ve *halkalı* olmak üzere üç çeşittir. Güneşin tam tutulması sırasında, dolayında sonsuz büyüklükteki bir ışık çevresi görülür ki buna *taç* adı verilir. Büyük Fransız astronomu Bernard Lyot'nun 1931'de bulduğu koronograf (Güneş'i her durumunda gözlemeye yarayan optik aygıtı) ortaya çıkıncaya kadar bu tacı gözleyebilmek mümkün değildi. Güneş tutulmaları ise pek seyrek meydana gelen ve kısa süren olaylardır.

Koronograf, Güneş'in bir objektifle elde edilmiş görüntüsünü, çapı bu görüntününkinden milimetrenin onda biri kadar büyük olan bir saydamsız ekranla maskelemek suretiyle sunî bir güneş tutulması meydana getirir. Ekranın yansıttığı Güneş ışığı, aygıtın içindeki havayı ısıtmaması için dışarıya atılır. Maskelenmek suretiyle kesilen ışıktan arta kalan ışık, bir mercekten geçer ve bir iris diyaframının üzerinde görüntüsünü verir. Bir başka objektif de, karanlık ekranın ve Güneş'i saran ışıklı çevrenin görüntüsünü, gözlem plânı içinde oluşturur.

Koronograf sayesinde, ancak Güneş'in tam tutulması sırasında görülen kromosferi (renkküre) ve Güneş çevresindeki püskürtüleri, kendilerine özgü pembe renkleriyle seyredebilmek mümkün olmaktadır. Ayrıca, koronografa gelen Güneş ışınlarının yolu üzerine kırmızı bir ekran yerleştirmek ve çok kontrastlı özel levhalardan yararlanmak suretiyle kromosferin ve püskürtülerin direkt bir görüntüsü elde edilebilmektedir.

Bernard Lyot, daha sonra gerçekleştirdiği dâhice optik düzenlerle, her iki dakikada bir aldığı fotoğraf görüntülerini birleştirerek, Güneş tacının filmini çeken ilk insan olmak başarısını da kazanmıştır. Bu filmler insanı hayran bırakan güzellikte görüntülerle bezenmişlerdir. Güneş'te meydana gelen akıllara durgunluk verici kaynaşmanın, korkunç patlamaların; kusursuz paraboller çizerek düşen ya da hiperboller biçiminde kaçışan ışıklı kitlelerin doyulmaz bir manzarası vardır.

Radyoteleskop

1931 yılında, astronomlar, gözledikleri yıldızlardan geldiği sanılan birtakım radyo dalgaları tespit etmişlerdi. Daha sonra, Samanyolu'nun bazı kesimlerinin "sinyaller" gönderdiği doğrulandı. Ancak, radyoastronomi biliminin büyük bir hız kazanmasına, savaş içinde meydana gelen bir olay yol açtı.

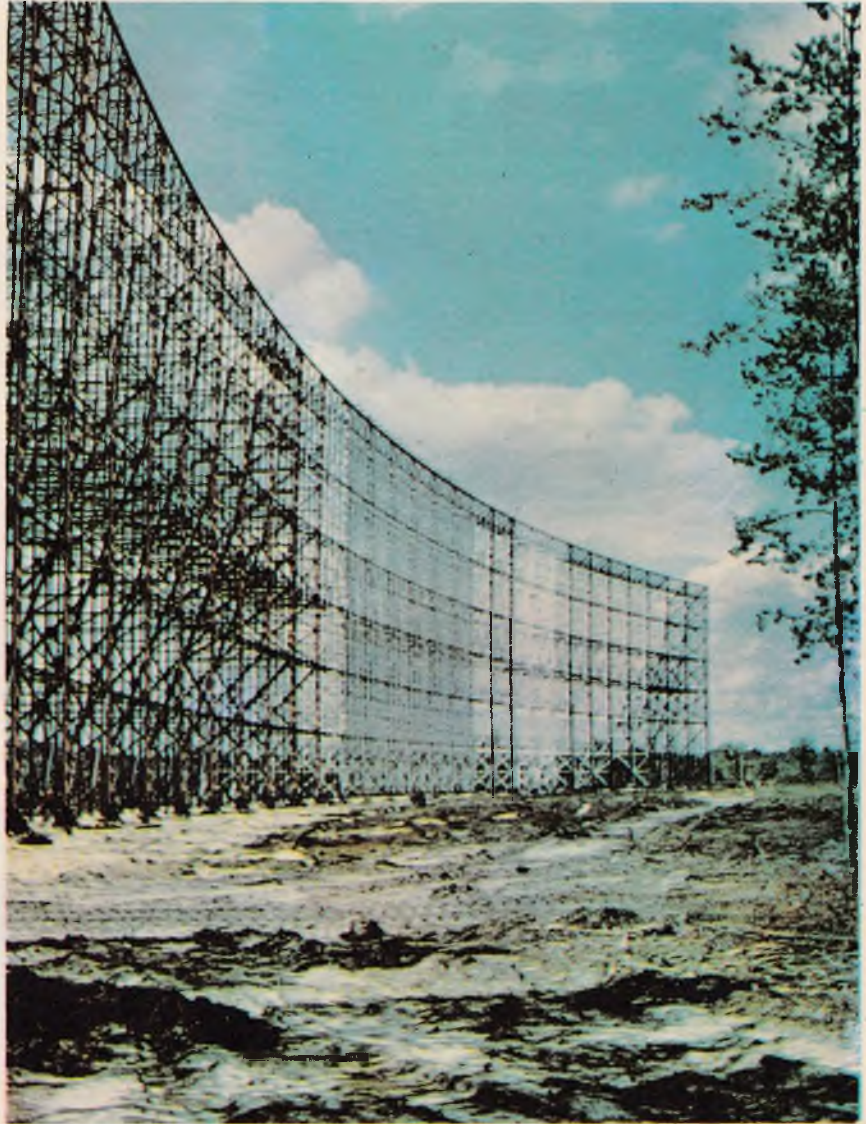
1942 Şubat'ının pırıl pırıl bir gününde, bir Alman keşif uçağı, Büyük-Britanya Adası'nın üstünde uçuyordu. Gökyüzüne yönelmiş İngiliz radarları, düşmanın yerini bir türlü bulamadılar. Zira Güneş "âdeta radarların gözünü kamaştırıyordu". Demek ki Güneş, Hertz dalgaları (elektromagnetik dalgalar) yaymaktaydı. Bu olay üzerine, Güneş'in ve diğer yıldızların daha büyük bir ilgiyle gözlenmesine başlandı.

Astrofizikçiler, bu gözlemleri için, savaş sonrasının büyük imkânlarından bol bol yararlandılar. Çünkü, askerlere artık pek gerekli olmayan radarlar, bilginlerin emrine verilmişti.

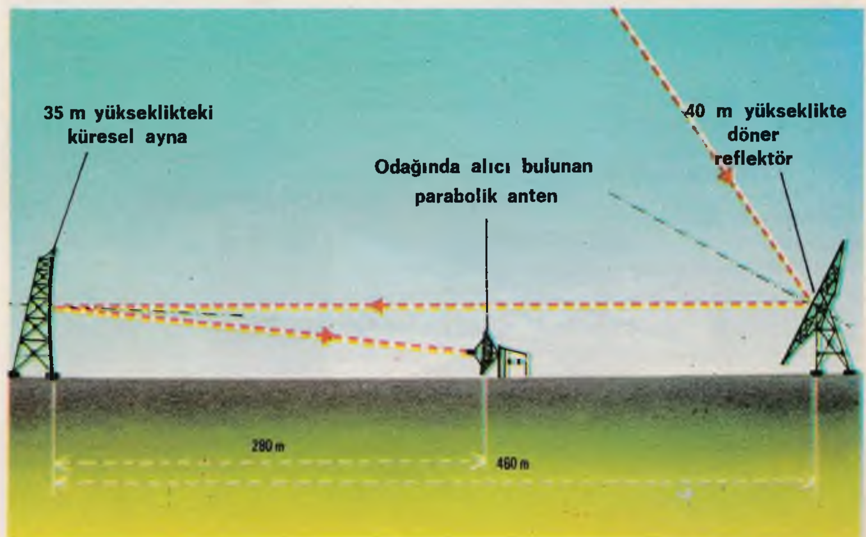
Radyoastronomide alıcı aygıt olarak kullanılan radyoteleskop, prensip bakımından radara çok benzer. O da radar gibi, madensel kafes biçiminde, parabolik bir aynadan meydana gelmiştir. Aynanın odağına yerleştirilmiş çift kutuplu anten, alıcı-yazıcı bir âlete bağlıdır.

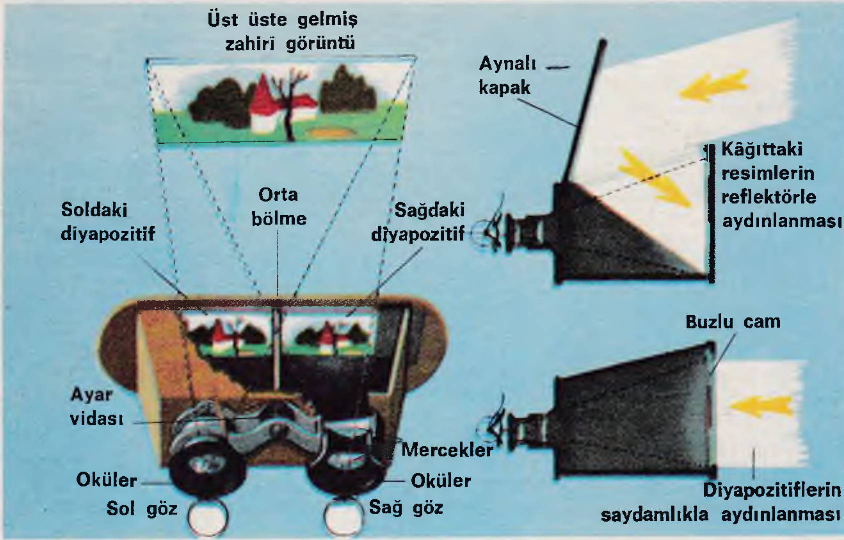
Dünyanın en güçlü radyoteleskoplarından biri, Fransa'da Nançay Radyoastronomi Araştırmaları Merkezi'nde bulunmaktadır. Bu teleskopun, birbirinden birkaç yüz metre aralıkla, karşılıklı yerleştirilmiş iki geniş yansıtma yüzeyi vardır. Bunlardan, madensel kafesli, 200 m boyunda ve 40 m yüksekliğindeki reflektör, yatay bir eksenin çevresinde döner ve uzayın derinliklerinden gelen dalgaları doğrudan doğruya aldıktan sonra, 300 m boyunda ve 35 m yüksekliğindeki, yine madensel kafesle donatılmış küresel aynaya gönderir. Bu küresel ayna, ışını, odağına yöneltir. Odak, toprağa yakın bir yerde ve iki ayna arasındadır. Burada, küçük bir parabolik anten, gelen enerjiyi toplar ve bir alıcıya gönderir.

Dünyanın en ünlü teleskoplarından biri de, İngiltere'deki Jodrell-Bank teleskopudur. Bu dev boyutlu, fakat oldukça basit yapılı düzenler sayesinde, uzayın sonsuzluklarından gelen Hertz dalgalarını almak mümkündür.



Fransa'nın Nançay Rasathanesi'ndeki radyoteleskop

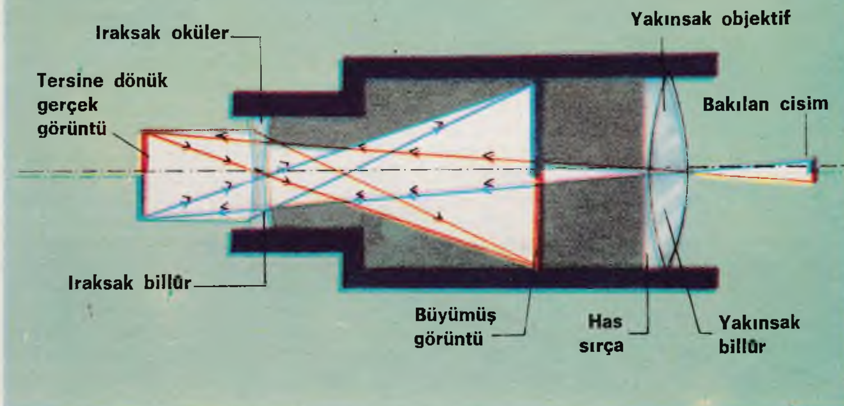




Stereoskop

Stereoskop adı Yunanca *stereos* (gövdeli) ve *skopein* (gözlemek) kelimelerinden kuruludur. Bu âlet, içine konulan resimleri gövdelenmiş gibi, yâni üç boyutlu gösteren bir optik aygıtıdır. Optikte, izdüşümle bir ekran üzerine alınan görüntülerin gövdelenmiş olarak gösterilmesi usûlüne "setreografi"; aynı manzaranın iki farklı noktadan alınmış ve stereoskopta incelenmeye yarayan fotoğraflarına da "stereoskopik çift" adı verilir. Bir stereoskopa, böyle çift yerleştirilince, göz bunu, stereoskopik birleşim sonucu, bir tek görüntü olarak algılar.





Galilei Dürbünü

İtalyan astronomu ve fizikçisi Galilei'nin yaptığı ilk dürbün, yakınsak ve ıraksak iki mercekten meydana gelmiştir. Yakınsak mercek olan objektif, uzaktaki cismin gerçek görüntüsünü, ıraksak mercek olan oküler ise, o cismin zahirî görüntüsünü verir.

Yapımı basit ve maliyeti ucuz olan bu küçük boydaki dürbünün görüş alanı dardır, büyütmesi de fazla değildir. Günümüzde tiyatro sahnelerini, at yarışlarını, maçları izlemekte kullanılan dürbünler , genellikle bu dürbün temel alınarak yapılmıştır.

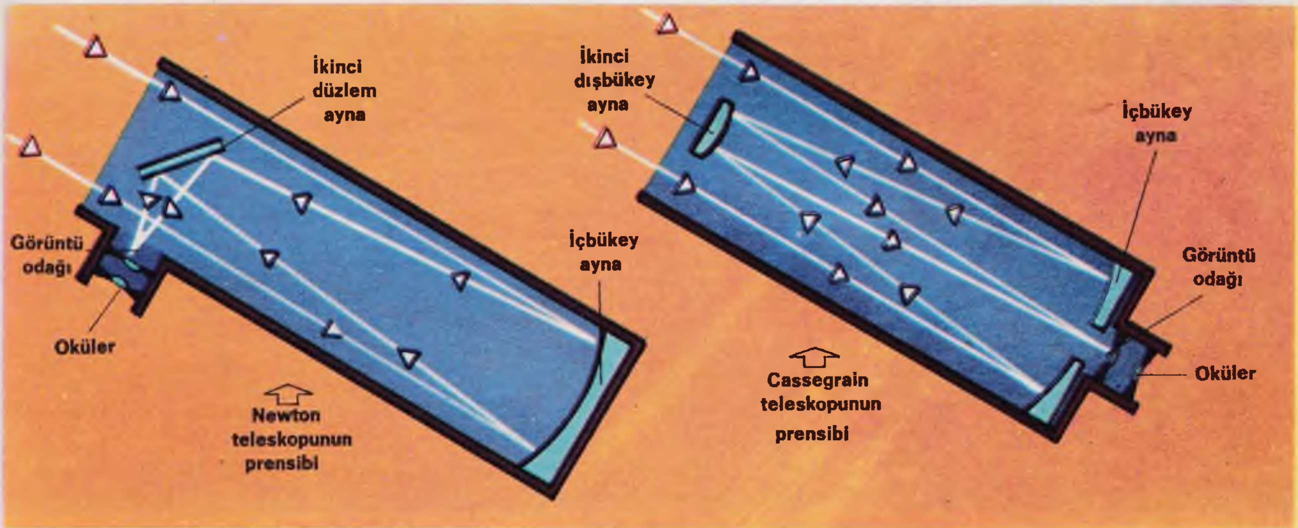
Ünlü bilgin Galilei dürbününü yapar yapmaz, bunun pek çok alanda, özellikle denizcilikte ve askerlikte yararlı olabileceğini düşünmüştü. Nitekim, Venedik Senatosu'na yazdığı 24 Ağustos 1609 tarihli mektubuyla, senatörleri, bu "paha biçilmez değerde faydaları dokunabilecek" âleti görmeye dâvet etmiş ve dürbününün denizlerde egemenliği sağlamada yardımcı olacağını, zira düşman gemilerini iki saat öncesinden görmeye imkân vereceğini bildirmişti.

Çok geçmeden, Galilei, dürbününü gökyüzüne çevirdi. Jüpiter gezegeninin uydularını, Venüs'ün evrelerini, Ay'ın dağlarını ve vâdilerini, Güneş'in lekelerini hep bu dürbünle keşfetti.

Çağımızda, Galilei dürbününden çok daha kuvvetli ve geniş bir görüş alanı sağlayan prizmalı dürbünler mevcuttur.

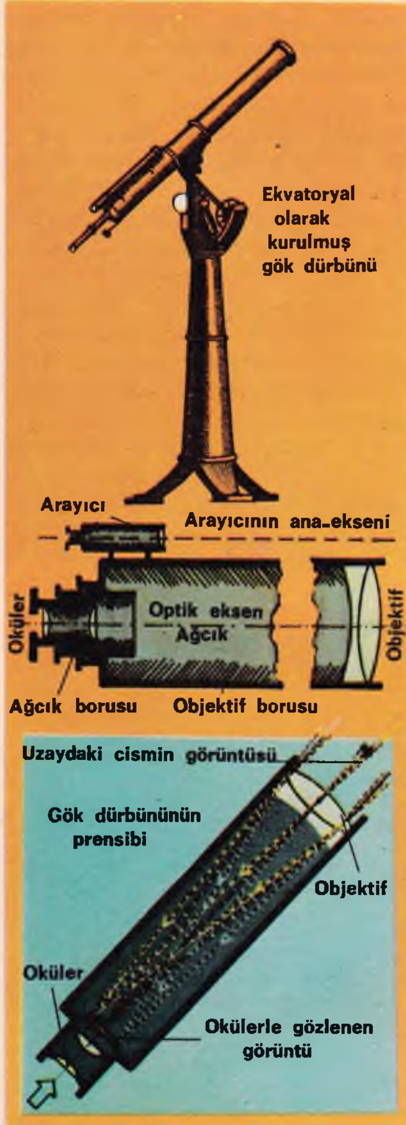
Teleskop

Astronomi dürbününde objektif, bir yakınsak mercek olduğu halde, teleskopun objektifi bir içbükey aynadır. Bu ayna, uzayın gerçek görüntüsünü, teleskopun odak düzlemi içinde verir.
İlk aynalı teleskop, 1672'de Newton tarafından gerçekleştirilmiştir. Daha sonra, Foucault, teleskoptaki madenden yapılma küresel aynayı kaldırarak, yerine, daha iyi görüntü veren, gümüşlü camdan içbükey aynayı koymuştur. (Günümüzde ise bu iş için alüminli aynalar kullanılmaktadır.)
Teleskoplar geliştikçe, dev birer âlet durumuna gelmişlerdir. Herschel'in yapmış olduğu teleskopun odak düzlemi 12 m uzunluğundadır. Açık havada kurulan bu âletin borusu, bir yelkenli gibi direkler, merdivenler, vinçler, makaralar ve iplerle donatılmış kocaman bir çatının içine asılıdır. Teleskopun bir gözlem kabini de vardır.
Dünyadaki teleskopların en güçlüsü, Kaliforniya'daki Dalomar tepesindedir. Bu dev aygıtın aynası 5 m çapındadır. Batı Avrupa'nın en büyük ve en mükemmel teleskopu ise, Fransa'nın Yukarı-Provence bölgesindeki Saint-Michel Rasathanesi'nde bulunmaktadır. Söz konusu teleskopun 193 Cm. çapındaki kusursuz aynası, sekiz yıl süren uzun bir çalışmanın ürünüdür. Şu ayrıntı, kusursuz bir ayna elde etmek için gösterilen aşırı titizliği ortaya koymaktadır: İçbükey aynaların içbükeyliklerinin kusursuzluğu, düz bir ayna yardımıyla doğrulanır. Bu ayna, önceleri bir civa banyosuyla elde ediliyordu. Daha sonra, özel işlemlerle yapılmış, çok daha kusursuz aynalara başvuruldu. Çünkü civa, daracık kabında bile, hiç denecek ölçüde de olsa, yerkürenin yuvarlaklığını yansıtıyordu. Kılı kırk yaran modern optik uzmanlarının gözünde bu da bir kusur sayılmaktaydı. Öbür yandan, böylesine titizlikle hazırlanmış bir aynanın, kendi ağırlığının etkisiyle, pek hafif de olsa, bozulmalara uğrayabileceği göz önünde tutularak, âlet, her tarafından mekanik düzenlerle desteklenmiş ve böylelikle, âdeta yüzen bir cismin rahatlığına kavuşturulmuştur.



Elektronik Teleskop

Palomar tepesine dev bir teleskopun yerleştirilmesinden sonra, bundan daha büyük bir teleskopun teknik bakımdan sakıncalı olacağı anlaşıldı. Daha büyük bir ayna, görüntüleri bozabilecekti. Bunun üzerine, araştırmalar, ışık alıcılarını geliştirme alanına yöneltildi. İşte, Fransa'da, André Lallemand ile Maurice Duchêne'in yaptıkları elektronik teleskop (aslında bu bir teleskop olmayıp, teleskopu kuvvetlendirici bir optik âletidir), bu araştırmaların sonucunda doğdu.
Söz konusu optik âlet, üstüne yerleştirildiği teleskopun erimini on kat, hassaslığını ise yüz kat artırarak, hem daha uzağı seyretmeyi, hem de daha iyi görmeyi sağladığı gibi, teleskopun görüntüyü oluşturma süresini de büyük ölçüde kısaltmaktadır. Böyle bir düzende, ışın demetinin yerini, elektronik mikroskopta olduğu gibi, bir eletron akımı almaktadır:
Elektronik teleskop, çok büyük güçlüklerle gerçekleştirilebilmiştir. Bununla birlikte, âletin 1933'te keşfedilen prensibi, oldukça basittir. Şöyle ki: *Foton* ya da *ışık-özü* denilen ve gözlenen yıldızdan gelen ışın tanecikleri, önce ince bir cam levhaya çarparlar. Üzeri, incecik bir maden (sezyum ya da antimon) tabakasıyla kaplı olan ve fotokatod adı verilen bu levha, fotoelektrik etkisiyle, fotonları elektrona dönüştürür. Daha sonra bu elektronlar, yörüngelerini izleyerek yollarına devam ederler ve yüksek basınç altındaki elektrodların arasından geçerken, bir elektronik mercekler düzeniyle hızlandırılırlar. Hızlanan elektronlar, fotonlarınkinden çok daha büyük bir enerjiyle bir fotoğraf camına vurur ve orada, yıldızın görüntüsünü oluştururlar.
Âletin hassaslığını şu örnekle belirtebiliriz: Yeryüzünü dümdüz farzedelim ve Eyfel Kulesi'nin tepesinde yanan bir mum düşünelim. New York'taki Empire State Buliding gökdeleninin tepesine yerleştireceğimiz 2,5 m'lik bir elektronik teleskopla, bu mumun ışığını seyretmemiz mümkündür.



Gök Dürbünü

Gök dürbününde de, mikroskopta olduğu gibi, iki yakınsak mercek düzeni bulunur: Oküler ve objektif. Oküler, objektifin verdiği gerçek görüntünün incelenmesinde, büyüteç ödevini yapar. Objektif, "çember" ya da "oküler halkası" denilen bir yuvarlak meydana getirir. Bu ışıklı küçük yuvarlak, okülerin arkasında yer alır ve genellikle gözbebeği yuvarlağından küçüktür. Bu, gözün en fazla ışık almasına elverişli yerdir. Objektif, odak uzaklığı çok büyük olan bir sistemdir. Rasathane dürbünlerinde bu uzaklık birkaç metreye ulaşabilir.

Gök dürbününün iç tarafına yerleştirilmiş olan *ağcık*, gözlem işinde kesin bir ayar yapmaya yarar. Bu ağcık, örümcek ağının iplikleri gibi incecik ve birbirini dikey olarak kesen iki telden meydana gelmiştir. Gök dürbününün optik ekseni, ağcık tellerinin kesişme noktasından geçen doğrudur. Eğer, bir yıldızın görüntüsü, bu kesişme noktasıyla çakışıyorsa, gözlem ayarı tamam demektir.

Gök dürbününün üzerine eklenmiş *arayıcı* denilen bir küçük dürbün de, gözlem ayarının yapılmasında kolaylık sağlar. Gök dürbünü, görüntüleri ters olarak verir. Dolayısıyla yeryüzündeki cisimlerin gözlemine elverişli değildir. Bu bakımdan, karada kullanılan uzun erimli dürbünlere, görüntüyü düzeltici bir optik düzen eklenmiştir.

Rasathane Kubbesi

Rasathane kubbelerinin görevi, gözlem âletlerini korumak ve gözleme yardımcı olmaktır.

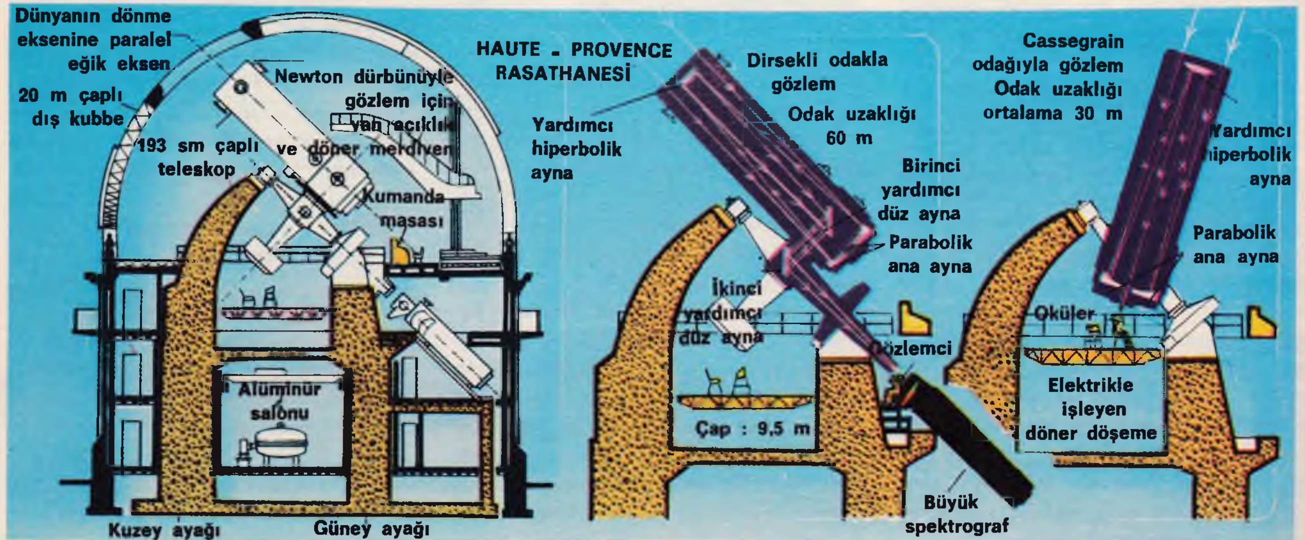
Rasathane kubbesi, kendi ekseni çevresinde dönebilir. Bu bakımdan onu, döner top kulelerine ya da savaş gemilerinin top taretlerine benzetebiliriz.

Her rasathane kubbesinin ortasında, geniş bir yarık vardır. Gerektiği zaman bu yarığın kapağı açılır ve teleskop ya da gök dürbünü, bu yarığa yöneltilerek gözlem yapılır.

Rasathane kubbesi, dünyanın kendi ekseni çevresindeki dönüş hızıyla orantılı bir hızla döner. Gözlem âletleri de kubbenin hareketine aynen uyarlar. Bu dönme, gök cisimlerinin fotoğrafını alabilmek için gereklidir. Eğer gözlem kubbesi ve âletleri sabit kalsalardı, çekilen fotoğraflar bulanık ve bir çizgi halinde çıkardı.

Dünyanın en ünlü rasathane kubbelerinden birisi, Fransa'da, 1885'te açılan Nice Rasathanesi'nde bulunmaktadır. Gustave Eiffel'in yaptığı bu kubbenin tabanı, civa dolu, yuvarlak bir kanalda yüzen simit biçimindeki şamandıranın üstüne oturtulmuştur. Bu sayede kubbe, ekseninin çevresinde kolayca döner.

Dünyadaki rasathane kubbelerinin en önemlisi, Palomar Rasathanesi'ndedir. Bu kubbenin yüksekliği 30 m'yi geçer.



Samanyolunda Licorne burcu.

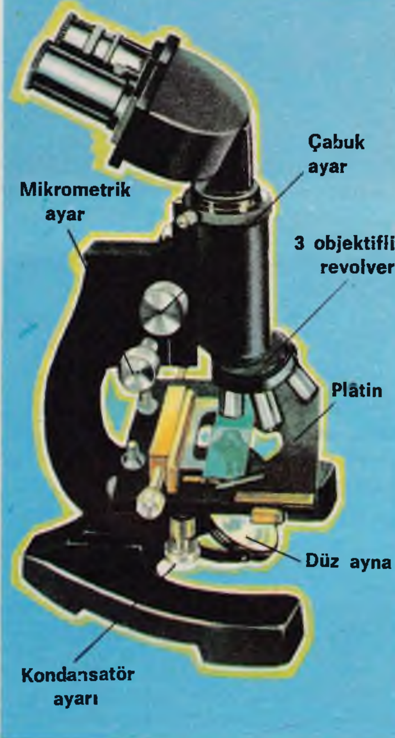


Planetaryum

Planetaryum, gökyüzünü ve yıldızların hareketlerini temsil eden, sunî bir gök kubbesi görünümündeki optik düzenidir. Paris'teki Keşifler Sarayı'nda, ilgi çekici bir planetaryum modeli bulunmaktadır. Söz konusu tesisin kubbesi 23 metre çapında ve 15 metre yüksekliktedir. Kubbenin altı, Paris'in panoramasını canlandıracak şekilde, şehrin karakteristik yapılarının ve anıtlarının siyah silûetleriyle bezenmiştir. Düzenin merkezinde, bir kumanda masasının başında oturan yöneticinin kullandığı projeksiyon cihazı yer alır. *Planeter* denilen, iki buçuk ton ağırlığındaki ve üç dönme ekseni bulunan bu cihaz, madenî bir çatıya asılı olup, yedi küçük sessiz motorla hareket eder. Planeterin, bir halter âletinin güllelerini andıran, simetrik iki kocaman başı vardır. Başlar, çok sayıda lombozla donatılmışlardır. Bu lombozlar, projektör açıklıklarıdır. Planeterde yüzden fazla özel projektör bulunur. Optiğin ve mekaniğin bir şaheseri olan bu düzen, insana, iki başlı bir robotu hatırlatır.

Yeterince karanlık sağlanıp da planetaryumun projektörleri çalıştırılınca, kubbede 9000 yıldızın görüntüsü belirir. Samanyolu boydan boya meydana çıkar. Gezegenler dönmeye başlarlar. Kubbenin bu manzarası gerçekten büyüleyicidir. Planetaryumu yöneten uzman, zamanı istediği gibi ayarlamak ve kullanacağı birkaç düğme sayesinde, bu sunî gökteki yıldız kümelerinin hareketlerini dilediği gibi hızlandırmak ya da yavaşlatmak olanağına sahiptir. Yönetici, Dünya'nın dönüşünü durdurabilir ve böylece, her şeyi altüst eden gündüze bir son vererek, gezegenlerin hareketlerini gözlememize imkân sağlar. Bu sayede, Evren'de meydana gelmesi yıllar isteyen yer değiştirmeler, kavuşmalar, birkaç saniyede gerçekleşiverir. Gökyüzünü, Kuzey Kutbu'ndan, Avustralya'dan, Ekvator'dan göründüğü şekilde seyredebilir: Ay'ın evrelerini, Güneş'in mevsimlere göre hareketlerini, Venüs'ün, Mars'ın, Satürn'ün ve Jüpiter'in devimlerini izleyebiliriz.





Mikroskop

Mikroskoplarda da yakınsak merceklerden yararlanılır. Bu merceklerden *objektif*, gözlemi yapılan cismin gerçek görüntüsünü büyülterek verir; *oküler* ise, bir nesne olarak kabul edilen bu gerçek görüntünün gözlenmesinde büyüteç ödevini görür. Böylece cismin art arda büyümüş iki görüntüsü elde edilir. Objektif, odak uzaklıkları çok kısa olan birçok yakınsak mercekten meydana gelmiştir. Oküler ise, genellikle iki yakınsak mercekten yapılmıştır. Mikroskop ayrıca, ışık sapınçlarını önleyici merceklerle donatılmıştır.

Mikroskopta bulunan bir dişli ayar vidası, âlete büyük bir hareket imkânı sağlar. Mikrometrik vida ise, ufak tefek hareket değişiklikleriyle, görüntüyü ayarlamaya yarar. Görüntünün yüzeyi, gözlenen cismin yüzeyinden büyük olduğu için, bu görüntü, direkt olarak bakılan cisimden daha az aydınlatılmıştır. Bu bakımdan, görüntünün üzerine, bir kondansatör aracılığıyla ışın demeti düşürmek gerekir. Mikroskopun tabanına yerleştirilmiş bir akım prizi, kondansatörü elektrik enerjisiyle besler. Gözlemi yapılacak cisme gelince, bunun, bir cam levha üzerine yerleştirilmiş, incecik ve yarı saydam bir kesit olması zorunludur. Bazı mikroskoplarda fotoğraf makinesi de vardır.



Büyüteç

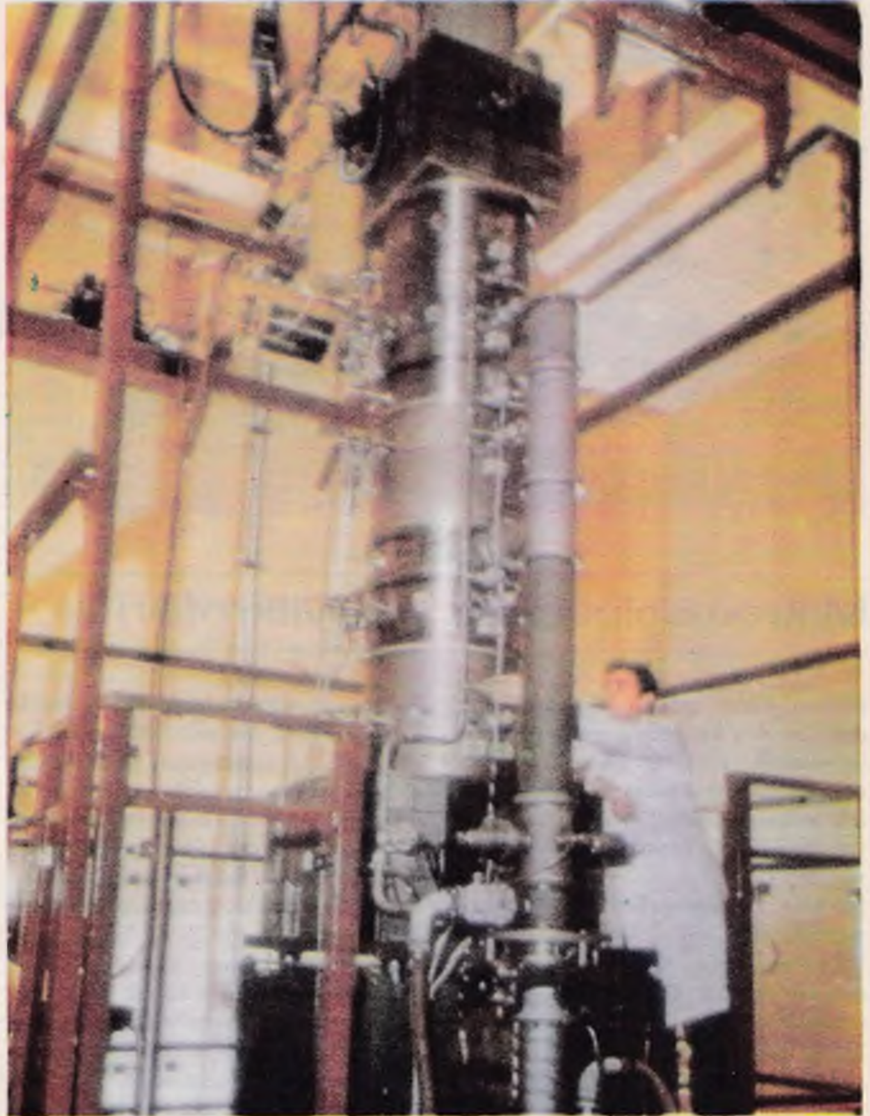
Büyüteç, yakındaki küçük cisimleri ve şekilleri, daha büyük bir açı altında, daha ayrıntılı olarak görmeyi sağlayan ve odak boyutu birkaç santimetreden ibaret olan yaklaştırıcı bir mercektir. Bu âlet, saatçilerin, kuyumcuların, dokumacıların, tabiat bilginlerinin ve pul koleksiyoncularının en sâdık dostudur. Büyüteç, iki yüzü dışbükey bir mercekten yapılmıştır, yâni her iki yüzü de aynı şekilde tümsektir. Dolayısıyla yakınsak bir mercektir; eksenine paralel olarak aldığı ışınları kırarak, odak noktasına yöneltir. Seyredilecek cisim, mercekle bu odak arasında olunca, merceğin öbür tarafındaki göz, o cisimden gelen ışınları, daha büyük bir cisimden geliyormuş gibi algılar.

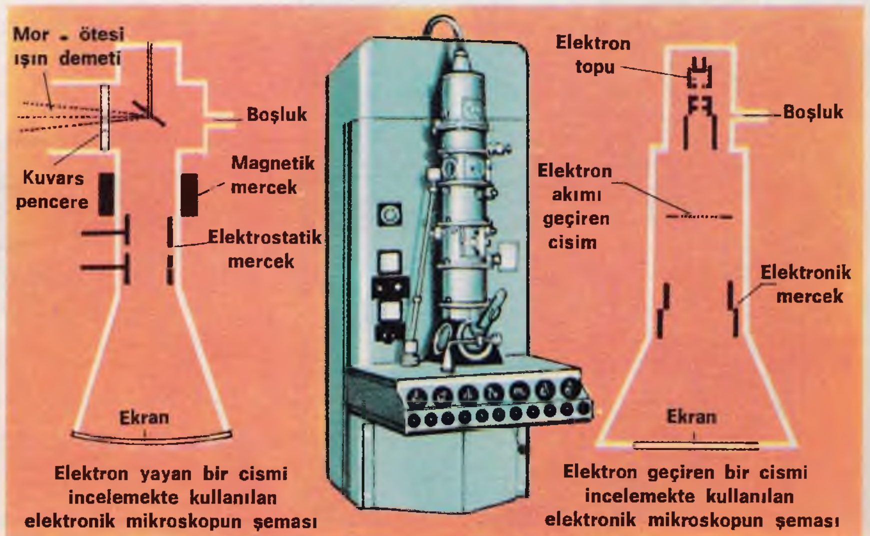
Bir cisme büyüteçle bakıldığında, cismi gören açının çıplak gözle bakıldığı açıya oranına, optikte, "büyütme" denir. Laboratuvarlarda genellikle çift okülerli büyüteçler kullanılır. Yan yana getirilmiş iki tüpten ibaret olan bu büyüteçlerin okülerleri, her gözlemcinin gözbebekleri arasındaki uzaklığa göre ayarlanabilecek şekilde düzenlenmiştir. Bunların optik eksenleri, siyah ya da beyaz renkte, saydamsız bir plâtin üzerinde kesişirler. İncelenecek cisim, plâtinin üstüne yerleştirilir. Çift okülerli büyüteç daha çok, küçük cisimlerin az büyütülmesine elverişlidir.

Elektronik Mikroskop

Elektronik mikroskopun icadını Fransız fizikçisi Louis Cartan'a borçluyuz. Çift okülerli optik mikroskoplar, cisimleri 2500 defa büyütebildikleri halde, elektronik mikroskop çok daha büyük bir ölçüde, 1 milyon defa büyütebilir. Elektronik mikroskop, optik mikroskopuna oldukça benzer. İki mikroskop arasındaki temel fark, optik mikroskopunda incelenecek cismin üzerine ışın gönderilmesine karşılık, elektronik mikroskopta elektron akımı gönderilmesidir. Elektronik mikroskopta özel bir düzen sayesinde 50.000 - 100.000 voltluk gerilim verilen elektronlar, bir magnetik alandan geçerken kırılırlar ve bir mercekten geçiyormuş gibi yansırlar. Bundan sonra görüntü, doğrudan doğruya flüoresan bir ekran ya da bir fotoğraf camı üzerinde meydana gelir. Görüntü ayrıca merceklerle büyütülür. Elektronların sağladıkları bu imkân optik dilinde "ayırıcı güç" denilen bir özellikten doğmaktadır. Bir optik âletinin, aralarında en az uzaklık bulunan iki noktayı, açık seçik bir şekilde birbirinden ayrı gösterebilme niteliğine, o âletin ayırıcı gücü denir ki, bu güç, uzunluk ya da açıyla ölçülür. Bir mikroskopun ayırıcı gücü, âlette kullanılan ışığın dalga uzunluğuna aşağı yukarı eşittir. Dalga ise, Louis de Broglie'nin dalga mekaniği teorisine göre, bir "elektrik atomu" olan elektrona bağlıdır ve gözle görülen ışığın dalgasından çok daha küçüktür. İşte, bundan dolayıdır ki, elektronik mikroskopun ayırıcı gücü, optik mikroskopun ayırıcı gücünden çok daha büyüktür.

Elektronik mikroskop aracılığıyla, virüsleri, hattâ iri molekülleri görebilmek, bunların fotoğraflarını çekmek mümkün olmuştur. Bu mikroskopla bir alyuvarı ya da normal boydaki bir insanı 1 milyon defa büyüttüğümüzü düşünürsek, karşımıza 8 m. çapında bir alyuvar ve 1.700 km. boyunda bir insan çıkardı! Fransa'nın Toulouse şehrindeki Elektronik Optik Laboratuvarı'nda bulunan dev elektronik mikroskop, 1,5 milyon voltluk bir jeneratörle çalışır. Söz konusu mikroskopta akım gerilimi son hadde çıkarıldığında, elektronların hızı, ışık hızına yaklaşır.





Elektron yayan bir cismi incelemekte kullanılan elektronik mikroskopun şeması

Elektron geçiren bir cismi incelemekte kullanılan elektronik mikroskopun şeması







Mikromanipülatör

Mikrop, hücre gibi son derece küçük organizmalar üzerinde deney yaparken, bu minicik canlıları, parmaklarla evirip çevirmek mümkün değildir. Bu iş için mikromanipülâtörden yararlanılır. Adı geçen âlet, deneycinin hareketlerini, çok küçük oranda, bir mikro iğneye iletir. Bu sonuç, bir hava boşaltma aygıtıyla elde edilir. Deneyci, mikroskopun okülerine eğildikten sonra, küçük bir çubuğu dilediği gibi hareket ettirmek suretiyle, mikromanipülâtörün iğnesini oynatarak, ancak mikroskopla görülebilecek küçüklükteki organizmaya istediği durumu verir.

Mikroforj

Mikroforj, mikromanipülâtörde kullanılacak küçük âletlerin ateşle işlenmesini sağlayan bir aygıttır. Mikroforjun akkor durumuna gelebilen, iridyumlu plâtinden yapılmış, bükük bir teli vardır. Bu aygıtta da, mikromanipülâtörde olduğu gibi, bir hareket küçültme sistemine başvurulur. İşlenecek malzeme plâtin tele yaklaştırılıp uzaklaştırılmak suretiyle sonuç alınır. Mikroforj ile işlenen âletler arasında küçük delikli iğneler, neşterler, kancalar, kulplar, spatulalar, içbükey ya da dışbükey yuvarlacıklar, vantuzlar, balonlar, sondalar ve benzerleri sayılabilir.

Gözlük

Gözlük, gözleri iyi görmeyenlerin görme kusurlarını gidermeye ve gözleri korumaya yarayan, camdan bir âlettir. Normal bir gözde, görüntü, ağtabakanın tam üstüne düşer. Miyop gözlerde bu görüntü, ağtabakanın önünde meydana gelir. Gözleri böyle olanlar, bu kusuru gidermek için içbükey mercekli gözlük kullanırlar. Hipermetrop gözlerde ise, görüntü, ağtabakanın gerisinde oluşur. Hipermetroplar dışbükey mercekli gözlük takmalıdırlar. Presbitlik denilen ve yaşlılık nedeniyle meydana gelen göz kusuru da, yine dışbükey mercekli gözlükle önlenir.





Solda, nümülit mikrofosilli kalkerin mikroskopik incelenişi. Sağda, mikroskopta fotoğrafı çekilmiş bir pire.

Gökyüzünde

serbest balon • bağlı balon • güdümlü balon • planör • helikopter uçak • pervaneli uçak • tepkili uçak • balon ve uzay • deniz uçağı yakıt uçağı • uzay odası • iniş takımı • hava trafik ışıkları • viraj ve meyil göstergeleri • uçak freni • füze • paraşüt • sunî peyk nemölçer • yelkovan • barometre • rüzgâr radarı • yağmur radarı radyosondaj • yelölçer • amatör füzesi

Üstte: M. Blanchard'ın 26 Ağustos 1705'te, Fransa'nın Lille şehrinde yaptığı ondördüncü balon denemesi. Yukarıda, sağda: Montgolfier kardeşlerin 21 Kasım 1783'te, denemesini yaptıkları ilk balon, Sağda, altta: Bir güdümlü balonun görünüşü.

Serbest Balon

Balon, havada yüzebilen bir cisimdir. Arkhimides ünlü prensibini bulduğu zaman, bunu yalnızca sıvılara uygulamıştı. Oysa, aynı prensip gazlar için de geçerlidir. İster sıvı, ister gaz olsun, bir akışkan madde içine daldırılan her cisim, aşağıdan yukarıya doğru düşey bir itme gücünün etkisindedir. Bu güç, o cismin hacmi kadar akışkan maddenin ağırlığına eşittir.

Demek oluyor ki, balon da, bir yükseltici gücün etkisindedir. Bu güç, balonun kendi ağırlığıyla, yerini aldığı havanın ağırlığı arasındaki farka eşittir. Balon, gaz geçirmeyen hafif maddelerden yapılmış ve uçabilmesi için, helyum ya da hidrojen gibi, havadan hafif gazlarla doldurulmuş bir çeşit torbadır. Balonun ayrıca kendisine askılarla bağlı olan ve insan taşımaya yarayan bir sepeti vardır.

Balon serbest bırakılınca, denge yüksekliğine kadar çıkar; yâni kendi ağırlığı, yerini aldığı havanın ağırlığına eşit oluncaya kadar yükselir. Bu yüksekliği aşmak için, balonun ağırlığını hafifletmek gerekir. Bu iş, sepette bulunan, kum torbalarından ibaret safrayı atarak gerçekleştirilir. İniş için ise, balon pilotu, balonun tepesinde bulunan bir supapı açarak gaz boşaltır. İniş hızını frenlemek için, pilot safra atma işlemine başvurur. İniş ânında sepetin yerde sürüklenmesini önlemek amacıyla, pilot, balondaki gaz boşaltma kapağını açar. İniş hızını kısmak için, bir kılavuz - halattan da yararlanılır. Pilot, halatı yere sarkıtır. Balon, yere inen halatın ağırlığı oranında ağırlığından, dolayısıyla hızından kaybeder.

Balonlar özellikle stratosfer araştırmalarında kullanılmaktadır.



Bağlı Balon

Balon, icadından pek kısa bir süre sonra, askerlik alanında kullanılmaya başlandı. Fransız Montgolfier kardeşlerin 1783'te yaptığı ilk balon denemesinden 11 yıl sonra, Fleurus Savaşı'nda, ince bir kabloyla yere bağlı bir balondan, gözetleme istasyonu olarak yararlanılmıştı.

Birinci Dünya Savaşı'nda, Fransız mühendisi Albert Caquot, İtilâf Devletleri'nin ordularını, bağlı balonlarla donattı. Bunlar, yerdeki vinçli bir otomobile bir kabloyla bağlı, dolayısıyla yer değiştirebilen ve ince uzun biçimlerinden ötürü kendilerine "sosis" adı verilen balonlardı. 1500 m. yüksekliğe kadar çıkabilen sosisin sepetindeki gözcü, düşman birliklerinin harekâtını ve atış hedeflerini, bir telsiz ya da telefonla, kendi karargâhına veya topçu birliklerine bildiriyordu.

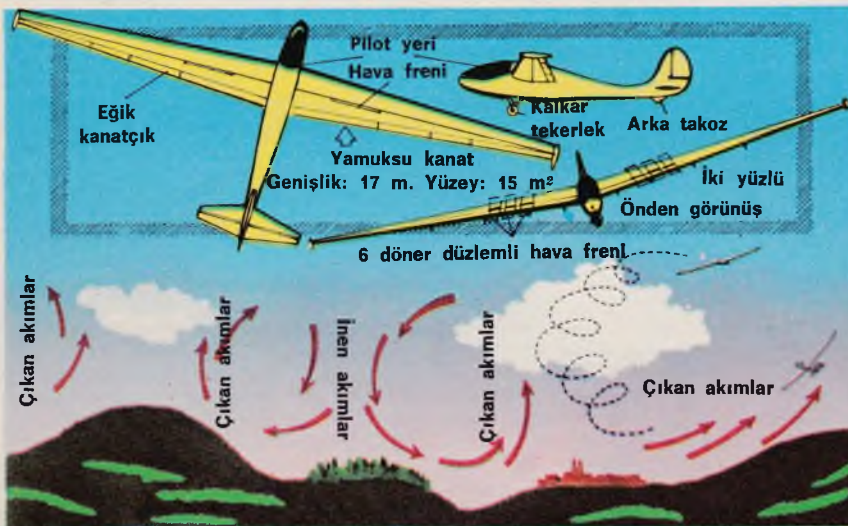
Bağlı balonlar, İkinci Dünya Savaşı'nın başında da yine cephelerde boy gösterdiler. Ancak, düşman avcı uçaklarına kolay bir hedef teşkil ettiklerinden, bu görevden çabucak alındılar. Bu tarihten sonra, özellikle denge bakımından geliştirilen balonlar, sadece stratosfer araştırmalarında kullanılmaktadır.



Güdümlü Balon

Diğer balonlar gibi, güdümlü balonun kılıfı da, gaz geçirmeyen, kauçuklanmış bezden yapılmıştır. Motorları, uskurları ve dümen düzeni sayesinde istenilen yönde hareket edebilen ve bir hava gemisi sayılabilecek bu dev balonun içinde, gazla dolu baloncuklardan başka, pilot ve yolcu kabinleri yer alır. Güdümlü balon, Ferdinand von Zeppelin adlı bir Alman tarafından yapıldığından dolayı "zeplin" ismiyle de anılır. Güdümlü balonlar sert, yumuşak ve yarı - sert olmak üzere üç çeşittir. Sert zeplinler, sağlam ve büyük yapılarından ötürü çok ağır yükler taşıyabilen, hızlı balonlardı. Bunların hacimleri 200.000 metreküpü, ağırlıkları 22 tonu, boyları ise 245 metreyi buluyordu. 16.500 kilometrelik mesafeyi hiç iniş yapmaksızın alıyor ve 40 kişi taşıyorlardı. Birinci Dünya Savaşı'nda güdümlü balonlar, Avrupa devletleri tarafından keşif, gözetleme ve mayın arama işlerinde sistemli olarak kullanılmışlardı. Ancak üst üste meydana gelen kazalar yüzünden, güdümlü balonlar eski değerini kaybetti. Paris'in Orly Havaalanı'nda bir zamanlar güdümlü balonları barındırmak için dev hangarlar yapılmıştı. Sonradan bunların hepsi kaldırıldı. Bununla birlikte Amerikan Donanması, güdümlü balonlardan, uçan radar istasyonları olarak yararlanmaya devam etmektedir.





Planör

Çok eski çağlardan beri, uçma özlemi içinde yaşayan ve bu yüzden kuşlara imrenen insanoğlu, birçok uçuş denemesine girişmiş ve nihayet, planör dediğimiz motorsuz uçaklar sayesinde bu emelini gerçekleştirmiştir. Tabiatın taklidi de, sonunda. bugünkü havacılığın doğmasına yol açmıştır.

Genellikle tek kanatlı olan ve rüzgâr yardımıyla uçan planörler, tahtadan ve bezden yapılırlar. Hafif madenden olanları da vardır.

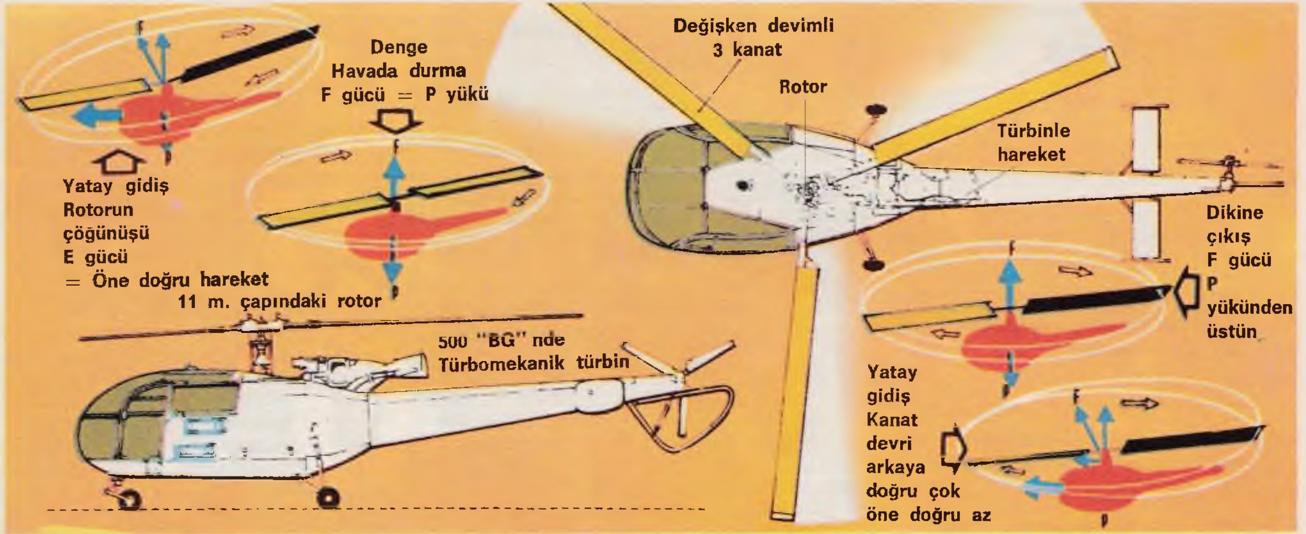
1891'de Alman mühendisi Otto Lilienthal, kanat biçimindeki geniş yüzeyli bir donatımı takınarak, ilk modern planör denemesini yapmış; ancak, ikinci denemesinde düşüp parçalanmıştır.

Planör, tıpkı bir kuş gibi, kanatlarının yardımı ve hava akımının desteğiyle yol alır. Dolayısıyla, havanın her durumunun; rüzgârın, basınç değişikliklerinin, bulutların ve hattâ arazî engebelerinin etkisi ve tehlikesi altındadır. Planörü bu etki ve tehlikelerden korumak amacıyla durmadan gelişen kanatlı uçuş tekniği, bugün bir bilim dalı haline gelmiştir.

İlk yapılışından bu yana, birçok yenilikler ve değişiklikler geçiren planör, günümüzün en sevilen ve büyük ilgi gören spor araçlarından biridir. Çeşitli planör kulüpleri mevcuttur. Pilotluk eğitiminde planörlerden yararlanılır. Planör, askerî birliklerin ve malzemenin taşınması amacıyla da kullanılır.

Çok hafif olan spor planörü, genellikle tek kişiliktir ve pilotundan birazcık daha ağırdır. Taşıma yüzeyi son derece geniş olup patenler üzerine monte edilmiştir. Araç, uçuş için gerekli başlangıç hızını, bir uçak tarafından çekilmek ya da "sandow" denilen esnek kabloyla fırlatılmak suretiyle alır.

Nakliye planörleri ise çok daha ağır ve büyük boyutludurlar. Bunlar tek olarak ya da konvoy halinde, bir uçak tarafından çekilmek suretiyle uçarlar. Bu araçlarla, tam teçhizatlı bir mangayı, bir jeep. bir çekili top ya da bir hafif tank ile birlikte taşımak mümkündür. İndirme ve bindirmelerde, kabin kapağı açılır. Nakliye planörlerini, İkinci Dünya Savaşı'nda Almanlar, Girit'te; Müttefik Orduları ise Almanya'da, Normandiya'da ve Birmanya'da kullanmışlardır.



Helikopter

Helikopter, pervanesi tepesinde olup, bu sayede dikine iniş ve çıkış yapabilen, gerektiğinde çok dar alanlara inebilen, kurtarma işlemlerinde, çeşitli askerî hizmetlerde ve tarımsal ilâçlamalarda kullanılan bir uçak çeşididir.

İlk helikopter, 1784'te, Bienvenu ve Launoy adlı iki Fransız tarafından yapılmıştır. Birinci Dünya Savaşı sırasında ve daha sonra yapılan çalışmalarla, helikopterler hızla gelişmiştir. Helikopter, havada uçuşunu ve duruşunu, tepesindeki "rotor"una borçludur. Birkaç kanattan meydana gelmiş bu pervane düzeninin dönmesi, bir motor ya da bir tepkili düzenin sağladığı hareket enerjisiyle gerçekleşir.

Helikopterin kuyruk kesiminde de bir rotor bulunur. Bu rotor, araca yön vermeye yarar.

Helikopterin rotoru döndüğü zaman, aerodinamik bir denge gücü yaratır. Bu gücün yoğunluğu, kanatların devirlerine göre değişir. Helikopterin havada denge halinde durması için, kanatlara, rotor gücü helikopterin ağırlığına eşit olacak şekilde bir genel hareket vermek gerekir. Helikopteri dikine çıkarmak için, kanatların hareketini hızlandırmak, dikine indirmek için ise, kanatların hareketini yavaşlatmak yeterlidir. Yatay gidişte de, rotor, gidilmek istenilen doğrultuda eğilir.

Helikopterler, genellikle saatte 125 km. hızla uçabilirler.

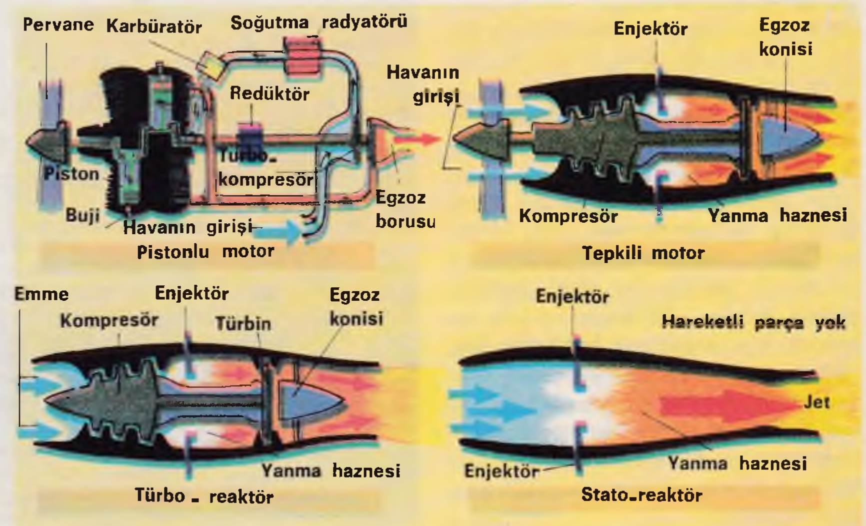


Uçak

Çok eski çağlardan beri, uçmayı arzu eden insanoğlu, bu amaçla, önce kuşları taklit etmeyi düşünmüştür. Avrupa Rönesans'ının büyük sanatçısı Leonardo da Vinci, not defterine şöyle yazmıştı: "Görüyorum ki, ağır kartalın kanat çırpması, onu havada tutuyor..."
Ne var ki, havadan ağır bir cismi ilk defa uçurmayı başararak, "uçakçılığın babası" adına hak kazanan insan, Clément Ader isimli Fransız mühendisi olmuştur. Ader, daha çocuk denilebilecek yaştayken, bir insan ağırlığını taşıyabilecek güçte bir uçurtma yaptı. Daha sonra, icat ettiği mikrofon ve tiyatrofon âletleri sayesinde zenginleşince, Auteuil'deki evinin bahçesine çekildi ve orada, her cins kuşu ve yarasayı besleyip, bunların uçuş sırlarını öğrenmeye koyuldu. Ader'in gözlemleri ve araştırmaları, 9 Ekim 1890 tarihinde meyvasını verdi. Mûcit, o gün Seine-et-Marne'daki Armainvilliers Şatosu'nun bahçesinde, iki yardımcısıyla iki bahçıvanın gözleri önünde, "Eole" adını verdiği uçağının denemesini başarıyla yaptı. Bir pervanesi, bu pervaneyi döndüren bir buharlı motoru ve 14 metre genişliğindeki açılır kapanır kanatlarıyla, "Eole", dev bir yarasayı andırıyordu. Bu ilk uçak, 50 metre yüksekliğe kadar çıkarak, tarihe geçen bir olay yarattı. Ader'in daha sonra yaptığı iki deneme, ne yazık ki başarısızlıkla sonuçlandı.
1896'da, Amerikalı Langley tarafından yapılan pervaneli ve buharlı motorla çalışan uçak, beklenen sonucu vermiştir. İlk benzin motorlu uçağı gerçekleştirmek şerefi ise, Wilbur ve Orville Wright adlarındaki iki kardeşe aittir.
Uçak, hareket gücünü ister pervanesinden, ister tepkili motorundan alsın, dengesini, taşıyıcı yüzeyleriyle, yâni kanatlarıyla sağlar. Şöyle ki: Hava, uçağın hareketlerine karşı bir direnç gösterir; kanatlar da bu dirence karşı, uçağın ağırlığına eşit olan bir güç yaratarak, dengeyi gerçekleştirirler.
Uçakçılığın ilk dönemlerinde, uçaklar, tek kanatlı, çift kanatlı, üç ya da daha fazla kanatlı olabilir ve kanat sayılarına göre adlandırılırlardı. Günümüzde uçaklar hep tek kanatlı olduklarından, böyle bir sınıflandırma da ortadan kalkmıştır. Ancak, kanatlar, uçak gövdesindeki yerlerine göre alçak, orta ve yüksek diye isimlendirilmektedir.



Uçağın gövdesi, yükü taşıyan bölümdür ve kanatları, kuyruk bölümündeki kanatçıklara bağlar. Bu kanatçıklardan biri dikey, öbürü yataydır. Bazı uçaklarda yatay kanatçık bulunmaz. Arka kanatçığın görevi, uçağın yalpalamasına engel olmaktır. Kumanda kabini, gövdenin ön kısmındadır. Pilot yeri ile kumanda tablası, birtakım ölçü âletleri ve yerle bağlantıyı sağlayan telsiz burada bulunur. Kumanda kabininin ardındaki kısım ise, uçağın cinsine göre değişir. Yolcu uçaklarında koltuklar ve kamaralar bu bölümde yer alır. Savaş ve nakliye uçaklarında ise, bu kısım, göreceği hizmete göre düzenlenmiştir.
Uçağın yakıt depoları, savaş uçaklarında bomba ve roketler, genellikle kanatlardadır. Dümenleri ise arka tarafındadır. Bu dümenlerden bazıları uçağın dengesini sağlar, bazıları da yönünü ve pozisyonunu belirler.
Çok yüksekten uçuşlarda, yükselti nedeniyle havanın yoğunluğu azaldığı ve dolayısıyla solunum zorlaştığı için, uçağın içindeki hava basıncının, dışardaki atmosfer basıncına üstün olması sağlanmıştır. Böylelikle, uçaktakilerin oksijen maskesi takmalarına gerek kalmaz.
Günümüzde çok gelişen havacılık sayesinde, hem hava ile ulaşım büyük bir önem kazanmış, hem de hava kuvvetleri ön plâna geçmiştir. Özellikle jet motorlu yâni tepkili uçaklar, hız ve mesafe kavramlarında devrim yaratmışlardır.



Pervaneli Uçak

Uçağın pervanesi, bir geminin pervanesi gibi iş görür. Gemi pervanesinin suda yaptığı gibi, uçak pervanesi de havada bir ilerletme hareketi yaratır. Şöyle ki: Dönen pervane, uçağın önündeki havayı geriye doğru iter. İtilen havanın yerinde meydana gelen boşluk, uçak tarafından doldurulur. Pervaneyle itilen havanın büyük bir bölümü, hafif eğik olan kanatların altına girer. Bu basınçlı hava ise, uçağı havada tutan bir destek ödevini görür. Uçağın ilerleme gücü pervanenin büyüklüğüne ve devir hızına bağlıdır. Pervane, bir benzin motoruyla çalışır.



Tepkili Uçak

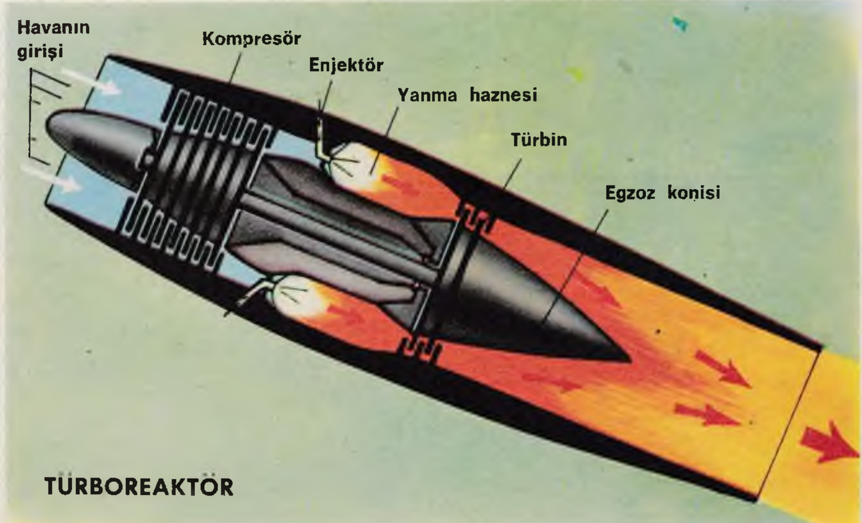
Klâsik, pistonlu motorların randımanı, belli bir hızdan sonra ansızın düşer. Böyle motorlarla donatılmış uçaklar, saatte en fazla 700 km. hız yaparlar. İşte, bu hızın üstüne çıkmak ve ses duvarını aşmak amacıyla, tepkili motorlu uçaklar yapılmıştır.

Tepkili motorlar, motorların en basit yapılı olanlarıdır. Bunlarda piston, hareket kolu gibi parçalar yoktur. Füze prensibiyle çalışan tepkili motorun yanma haznesindeki yakıtın yanmasıyla bir patlama meydana gelir. Yanma haznesinin bir tarafı (uçağın hareket yönünün tersi olan ucu) açıktır. Patlamanın doğurduğu basıncın geriye doğru kaçmasıyla oluşan tepki, bir itme gücü yaratır. Tepkili motorların birkaç çeşidi vardır: Türboreaktör, türbopropülzör, statoreaktör ve türbo-statoreaktör gibi...

Türboreaktörde bir kompresör, bir yanma haznesi ve bir gaz türbini bulunur. Türbopropülzörlerde fazla olarak bir itici pervane de vardır. Bunlarda türbin, hem kompresörü, hem de itici pervaneyi çalıştırır. Statoreaktörde hiçbir devingen parça yoktur. Dolayısıyla kompresör de bulunmaz. Çok kuvvetli itiş gücü sağlayan bu motorla donatılmış uçakların tek sakıncası, kalkışta bir yardımcı iticiye ihtiyaçları olmasıdır. Bu durum göz önünde tutularak, türboreaktörle statoreaktörün karışımı olan türbo-statoreaktör tipi tepkili motorlar gerçekleştirilmiştir.

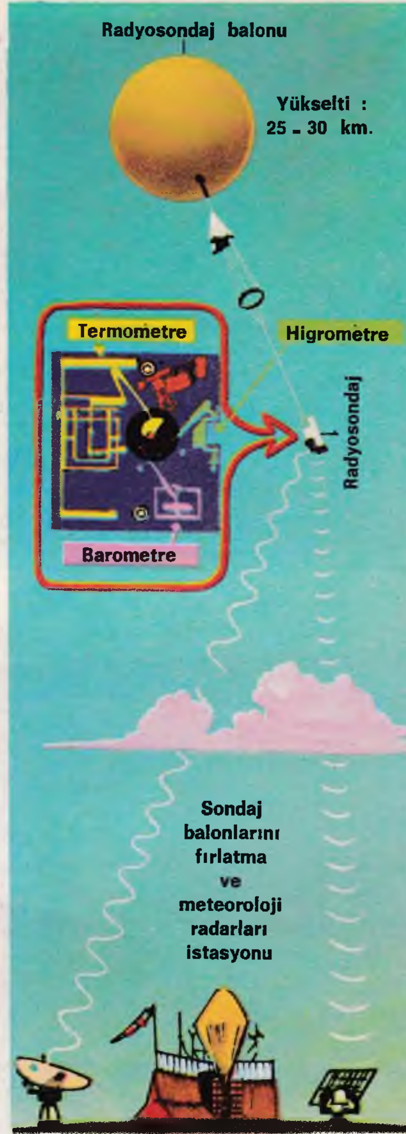


"Concorde" uçağının Fransa'da, Toulouse şehrinde yapılan ilk hava direnci denemeleri.



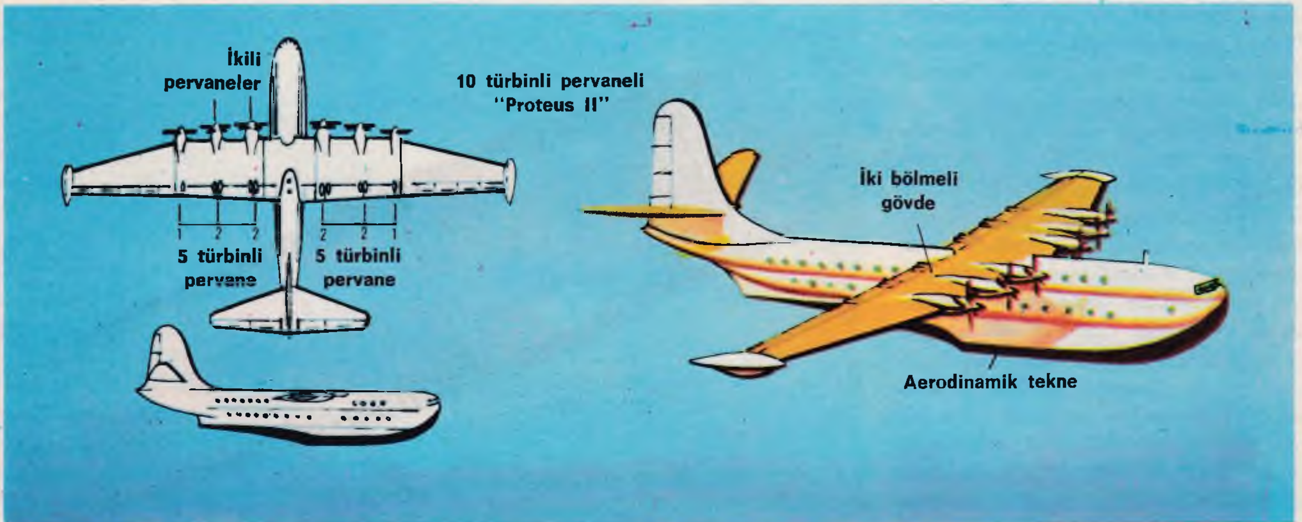
Balon ve Uzay

Uçaklar, füzeler ve sunî peykler, her şeye rağmen balonların değerine gölge düşürememişlerdir. Tersine, stratosfer ya da sondaj balonları, birer gözlem aracı olarak gitgide önem kazanmaktadır. Bu yüzden, meselâ Fransa'nın Ulusal Uzay Araştırmaları Merkezi'ne bağlı bulunan Air-sur-Adour'daki Balon Fırlatma Teknik Merkezi'nde, sondaj balonlarının yapımı için özel bir çaba harcanmaktadır. Genellikle kabarık bir dörtyüzlü biçimindeki bu balonlar, üç tip olup, bir polietilen bandının sürekli kaynak yapılmasıyla elde edilirler. Ağırlıkları 25-30 kg. arasında değişir. Çeşitli fizik âletlerinden meydana gelmiş 5-200 kg. lık bir yükü de taşırlar.
Sondaj balonları, özellikle güneş tacının gözleminde, yıldızların atmosferini ve stratosferde meydana gelen özel ışınların incelenmesinde kullanılmaktadır. Fransızlar, hem meteorolojiyi, hem de uzay gezilerini ilgilendiren iki projeyi uygulama alanına koymuşlardır. Bunlardan "Eole" projesinde, sondaj balonlarıyla bunların üstünde uçan bir sunî peykten; "Colombe" projesinde ise, yerden 30 km. yüksekte kümelenmiş balonlardan yararlanılmaktadtr.
Telekomünikasyon işlerinde kullanılan "Echo" tipi sunî peykler, bir kapsülün içine yerleştirilmiş plâstik balonlardan meydana gelmiştir. Ancak, atmosferin sınırlarında dolaştıkları için, bu balonlara sunî peyk demek yerinde olur.



Deniz Uçağı

Uçak ile geminin bir araya gelmişi demek olan bu hava-deniz taşıtı, ilk yapıldığı sırada, ortaya, önemli bilimsel sorunlar çıkarmıştı.
Aracın sıvı ortamdan gaz ortama, ya da gaz ortamdan sıvı ortama geçişte zorluklarla karşılaşmaması için, aerodinamiğin ve hidrodinamiğin koşullarına, mümkün olduğu kadar uydurulması gerekiyordu. Bu durum göz önüne alınarak, deniz uçağı bir çift şamandırayla donatılmış veya gövdesi, dalgaların darbelerine karşı koyacak sağlamlıkta ve biçimde yapılmıştır. Aynı zamanda çok hafif olan bu gövde, havanın direncine de dayanabilecek niteliktedir.
Deniz uçağının bir gemi teknesini andıran gövdesinin karina bölümü, hareket yönüne dikey ayrıtlarla bölünmüştür. Bu ayrıtların görevi, uçmaya hazırlanan deniz uçağının, deniz üstünde belli bir hıza ulaştıktan sonra, gövdesine gerekli kalkıklığı sağlamaktır. Bu kalkıklık sayesinde, bir süre sonra, deniz uçağının suya temas eden kısmı, ayrıtlarından ibaret kalır ve kanatlarının da desteğiyle, havalanması kolaylaşır.
Su kayaklarıyla donatılmış deniz uçaklarında ise, karinaya ve şamandıralara gerek yoktur. Uçağın kayakları, suya batmış birer kanat durumundadırlar. Bunlar, hız etkisiyle çarçabuk suyun yüzüne çıkarak, kendileriyle birlikte uçağı da yükseltirler. Uçak da çok geçmeden uçuş dengesini elde eder.





Yakıt Uçağı

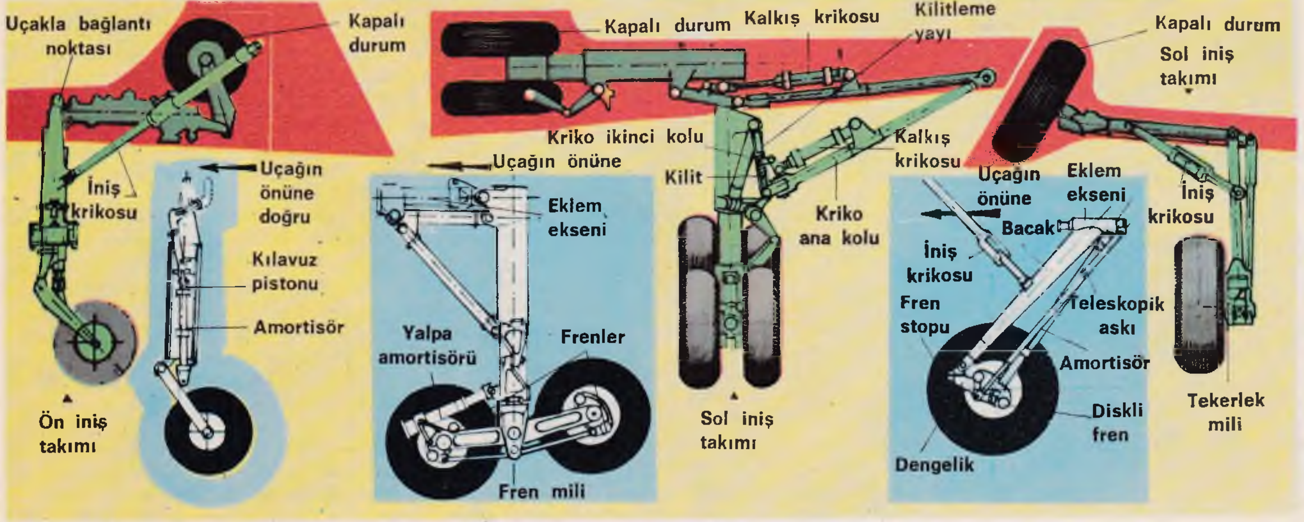
Uçakların uçuş sırasında yakıt almaları, eskiden tehlikeli bir akrobatlıktı. Bugün ise, askerî uçaklar, uçarken, sık sık ve hiç kaza yapmaksızın, yakıt ikmallerini gerçekleştirebilirler. Özellikle tepkili bombardıman ve avcı uçakları, yakıtlarını havada alarak menzillerini kolayca uzatmaktadırlar.
Havada ikmalin gerçekleşebilmesi için, yakıt uçağının, yakıt vereceği uçağa iyice yaklaşması ve iki uçağın bir müddet birlikte uçmaları gerekir. Yakıt nakli, birkaç dakika içinde yapılır. Bu işlemi hızlandıran, merkezkaçlı bir tulumbadır.
İkisi de aynı olumlu sonucu veren iki nakil usûlü vardır. İngilizlerin başvurdukları bir tekniğe göre, yakıt uçağı, arka kısmından uzun bir hortum salar. Hortumun ucunda özel bir huni vardır. Yakıt alacak uçağın pilotu, uçağının burnunda ya da kanadında bulunan bir sondayı, bu huninin içine sokar. Sondayla huninin kilitlenmesi ve sonra ayrılması, otomatik olarak gerçekleşir. Amerikalıların tekniğine göre ise, yakıt uçağındaki bir makinist, uçağının gövdesinin ucunda bulunan bir tüpü, yakıt uçağının üzerinde bulunan bir emme düzenine uzatır. Bu iki teknikten biri sayesinde, büyük bir yakıt uçağının, dört tane tepkili uçağın yakıt depolarını ağzına kadar ve aynı zaman içinde doldurması işten bile değildir.





Uzay Odası

Silindir biçiminde, geçirgenliği olmayan, içinde uzayın iklim ve ışık koşullarının yapay olarak gerçekleştirildiği büyük bir odadır. Bu oda sayesinde, uzaya fırlatılacak sunî peyklerin, uzay boşluğu ve ısısı içinde karşılaşacakları durumlar, yeryüzünde kontrol edilir. Uzay odasının içinde, son derece alçak basınçlı bir ortam yaratılmıştır. Isı, — 196 ile + 100 santigrat derecesi arasında değişir. Oda, ayrıca, yapay bir güneşle donatılmıştır. Uzay odasına yerleştirilen sunî peyk'e yapay güneşin kendi yörüngesinde dönüşüne göre durum verecek hareketler yaptırılır.

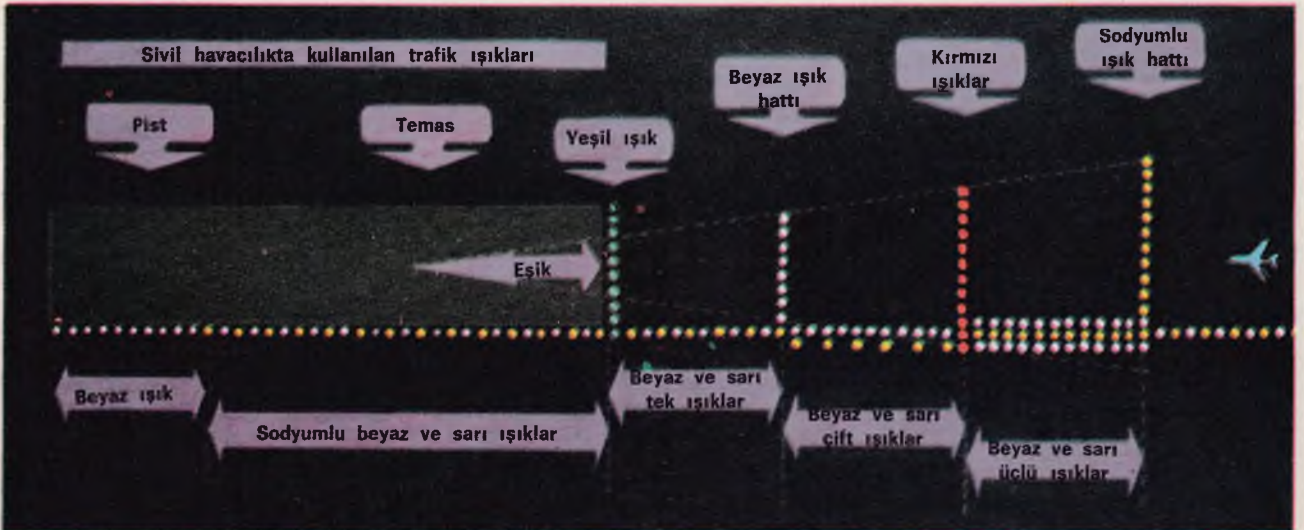


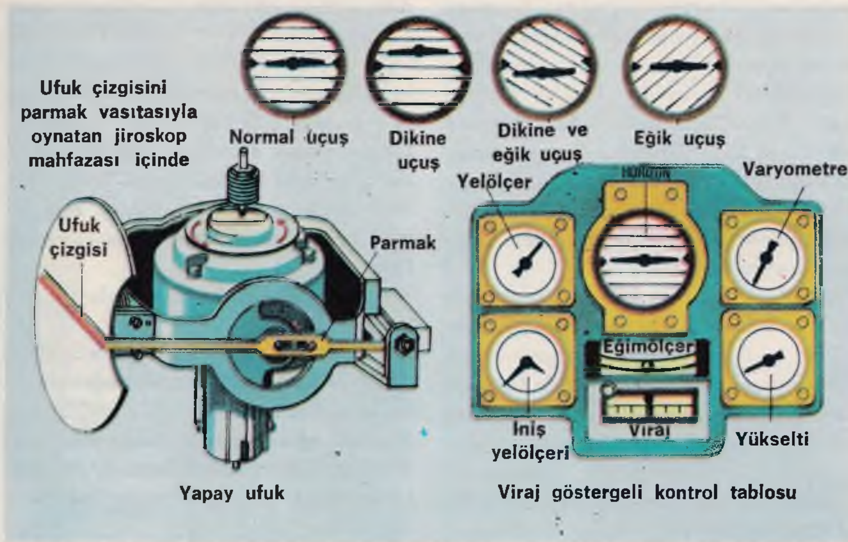
İniş Takımı

Uçak, kalkış ve inişini, alt tarafındaki tekerleklerinin yardımıyla gerçekleştirir. Bu tekerleklerin tümüne *iniş takımı* denir. Uçağın tipine göre yapılan iniş takımı, genellikle kanatların altında, uçağın ağırlık merkezinin arkasında yer alan iki tekerlekle, gövdenin ucunda, bir destek üzerinde bulunan, daha küçük bir tekerlekten meydana gelmiştir.
Özellikle ağır uçaklar, pistte yol aldıkları sırada, veya inişte, piste temas ederlerken, tekerleklere büyük bir yük biner. Bu yüzden tekerlekler, ikili, hattâ dörtlü olurlar. Lâstiklere gelince, bunlar, son derece dayanıklı ve kalın cinsten yapılmışlardır; böyle olduğu halde, çabuk yıpranır ve sık sık değiştirilirler. Uçakta frenleme, hidrolik aygıtlarla gerçekleştirilir. Büyük çapta olan bu frenler, çalışmaları sırasında oluşan ısının dağılması için geniş bir alana yayılmışlardır.
Tıpkı, uçarken aerodinamik bir biçim elde etmek için ayaklarını toplayan kuşlar gibi, uçaklar da havalanır havalanmaz, iniş takımlarını içeri alırlar. İniş takımlarının açılıp kapanması, mekanik ya da hidrolik düzenlerle sağlanır.
İlk uçaklarda iniş takımı, bir çift patenden ibaretti. Bugün karlı zemine iniş yapan uçaklarda da, iniş takımı olarak kayaklar kullanılmaktadır.

Hava Trafik Işıkları

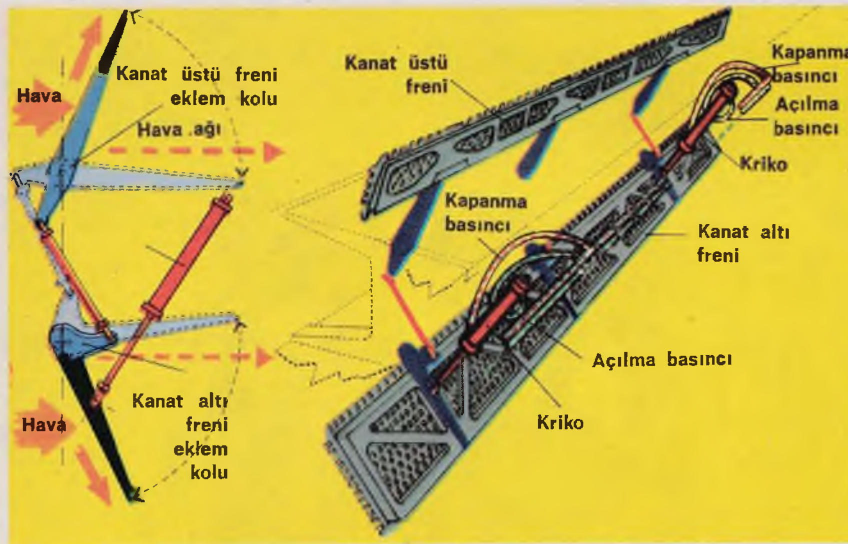
İşaret ışığı olarak farlardan yararlanma prensibi, ilk önce havacılıkta benimsenmiştir. İnecekleri alana yaklaştıkları zaman, bir süre, yerdeki hava trafik kulesinin telsiziyle yollarını seçen pilotlar, hava alanındaki işaret ışıkları sayesinde, pisti görürler. Hava trafik ışıkları, pistlerin biraz ötesine yerleştirilmişlerdir. Bunların kuvvetli ve şimşekli ışığı, sadece ufku değil, tüm gökyüzünü tarar ve hava limanının pilotlar tarafından derhal tanınmasını sağlar. Pistler renkli ışıklarla donatılmıştır.





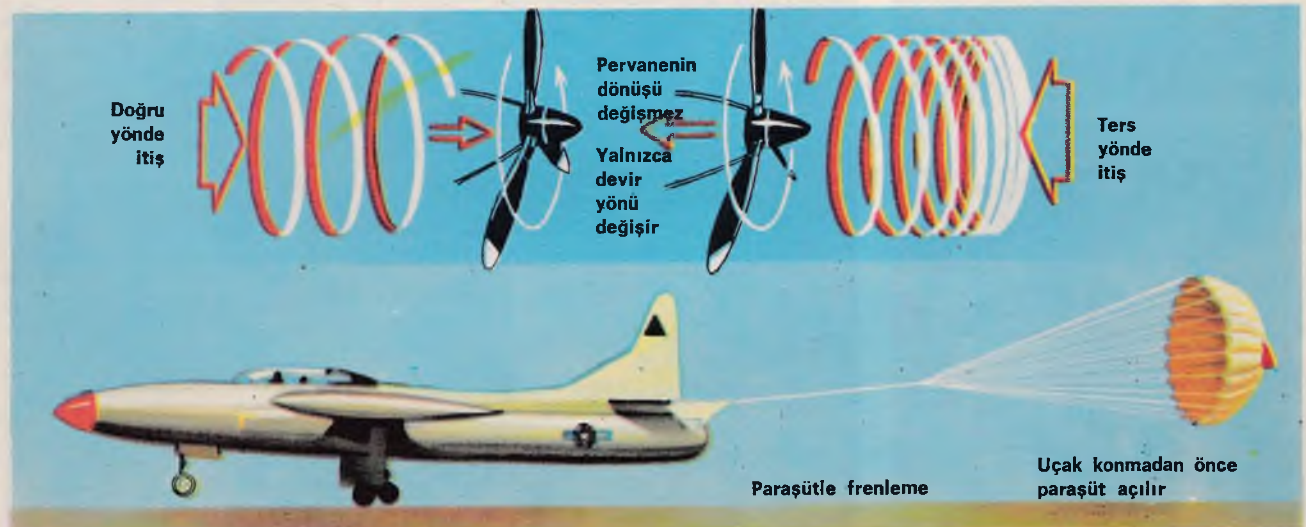
Viraj ve Meyil Göstergeleri

Viraj göstergesi, pilota, uçağının sapma derecesini bildirir. Pilot, çeşitli nedenlerle görüş alanı kapandığı zaman, bu âlet sayesinde kör uçuş yapabilir. Viraj göstergesinin temel organı bir jiroskoptur. Jiroskopun yatay olan ekseni, devingen bir kadrana dayanır. Sapma sırasında, jiroskop ve kadranı, yeryüzüne göre durumlarını korurlar ve her ikisi birden, uçağa göre aşağı ya da yukarı doğru saparlar.
Meyil göstergesi (eğimölçer) de aynı prensibe göre çalışır.



Uçak Freni

Pilot, uçağının hızını birden kesmek istediği zaman, aerodinamik frenleri kullanır. Pike ve akrobatik uçuşlar yaparken de, yine bu frenlere başvurur. Uçak freninin gördüğü iş, uçağın etkisi altında bulunduğu hava direncini artırmaktır.
Uçak freni, uçağın kanatları ya da gövdesi boyunca yerleştirilmiş, açılır-kapanır kanatçıklardan ibaret bir düzendir. Bu kanatçıklar, fren kollarından ve krikolarından meydana gelmiş bir sistemle yönetilir.
Tepkili uçakları frenlemek için, kuyrukta açılan bir paraşütten yararlanılır.



Füze

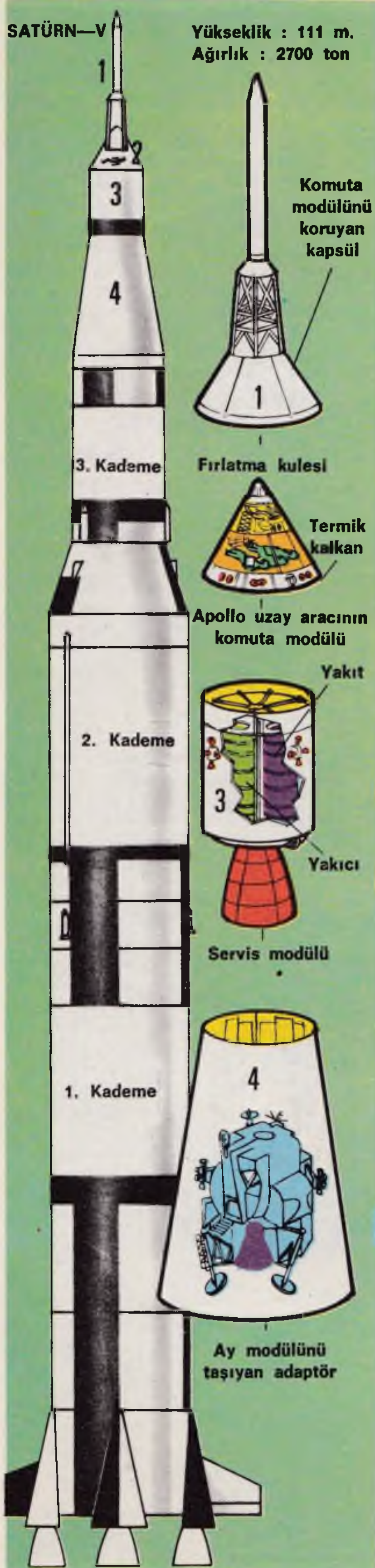
Füze, mekanik biliminin temel prensiplerinden birine dayanılarak gerçekleştirilmiştir. O prensip de şudur: Tepkisiz etki olamaz. Gerçekten de her etkinin, kendisiyle eşdeğerde ve karşıt yönde oluşan bir tepkisi vardır. İşte bir ateşli silâhın, bir tabancanın, bir tüfeğin, bir topun patlamasıyla birlikte geri tepmesi bu yüzdendir.
Füzeye gelince, ister havaî fişek, ister roket, ister tepkili mermi cinsinden olsun, içinde yanan yakıtın patlaması sonucu meydana gelen basınçlı gazın, aradaki boşluktan fışkırırken, öne doğru yaptığı tepkiyle yol alır. Burada bir noktayı belirtmemiz yerinde olur. Füze, sanıldığı gibi, havadan destek almaz. Tersine, hava, füzeyi frenleyerek, onun gidişini yavaşlatmaya çalışır. Füze, gücünü yalnızca tepkiden alır. Yakıtını ve bunu ateşlemeye yarayan maddeyi beraberinde taşıdığı, dolayısıyla atmosferdeki oksijenden yararlanmadığı için, onu, havasız yaşayan bir mikroba benzetebiliriz.
İşte, gerek yakıtını ateşlemek, gerekse hareket gücünü gerçekleştirmek bakımından, havaya ihtiyacı olmaması, füzeyi, gezegenler arası boşluklarda yapılacak yolculuklar için ideal bir araç durumuna getirmiştir.
Füzenin çok eski bir tarihi olduğu ileri sürülebilir. Zira, bir efsaneye göre, çağımızdan üç bin yıl önce, Van Gu adındaki bir Çinli devlet memuru, uçağa benzeyen bir araç yapmıştı. Yanyana getirilmiş iki büyük uçurtmadan kurulu bu uçak, kölelerin aynı zamanda ateşledikleri kırkyedi füzeyle fırlatılmıştı. Ancak, adı geçen öncü, uçağının bir teknik hatâ yüzünden yanışı sırasında ölmüştür.
14'üncü yüzyılda, ilk olarak Fransızlar, Orléans şehrinin savunmasında, füzelerden yararlandılar.
Füzeler uzay yolculuklarına çıkmadan önce, ölüm saçan silâhlar olarak iş gördüler. İngiliz mühendisi Congreve tarafından yapılan füzeler, 1806'da Bolonya karargâhının, 1807'de ise Kopenhag şehrinin bombalanmasında kullanıldı.
Füzeler üzerindeki gerçek bilimsel çalışmalar 20'nci yüzyılda başladı. 1903 te Rus bilgini Ziyokovski, füzelerden, dünya dışı gezilerde yararlanılabileceğini ileri sürdü.
1907'de Robert Ensault-Pelterie, füzelerin astronotik amaçlarla kullanılması için gerekli bilimsel temelleri attı. İki Dünya savaşı arasında, füzelerin geliştirilmesi için büyük çaba gösterildi. 1926'da Amerika'lı Goddard, sıvı yakıtla çalışan bir füzeyi 600 m. yükseğe fırlattı.
1944'te V-I ve V-2 füzeleriyle tepkili uçaklar ortaya çıktı.
1956'da Amerika Birleşik Devletleri'nde ve Sovyetler Birliği'nde, üç kademeli füzenin yapım hazırlıkları başladı. Ruslar, *Sputnik* adını verdikleri ilk sunî peyki 4 Ekim 1957 günü fırlattılar. Böylece, insanoğluna uzay gezilerinin yolu açılmış oldu.



Fransız füzesi Diamant-3 'ün üçüncü kademesi.



Uzay odası.



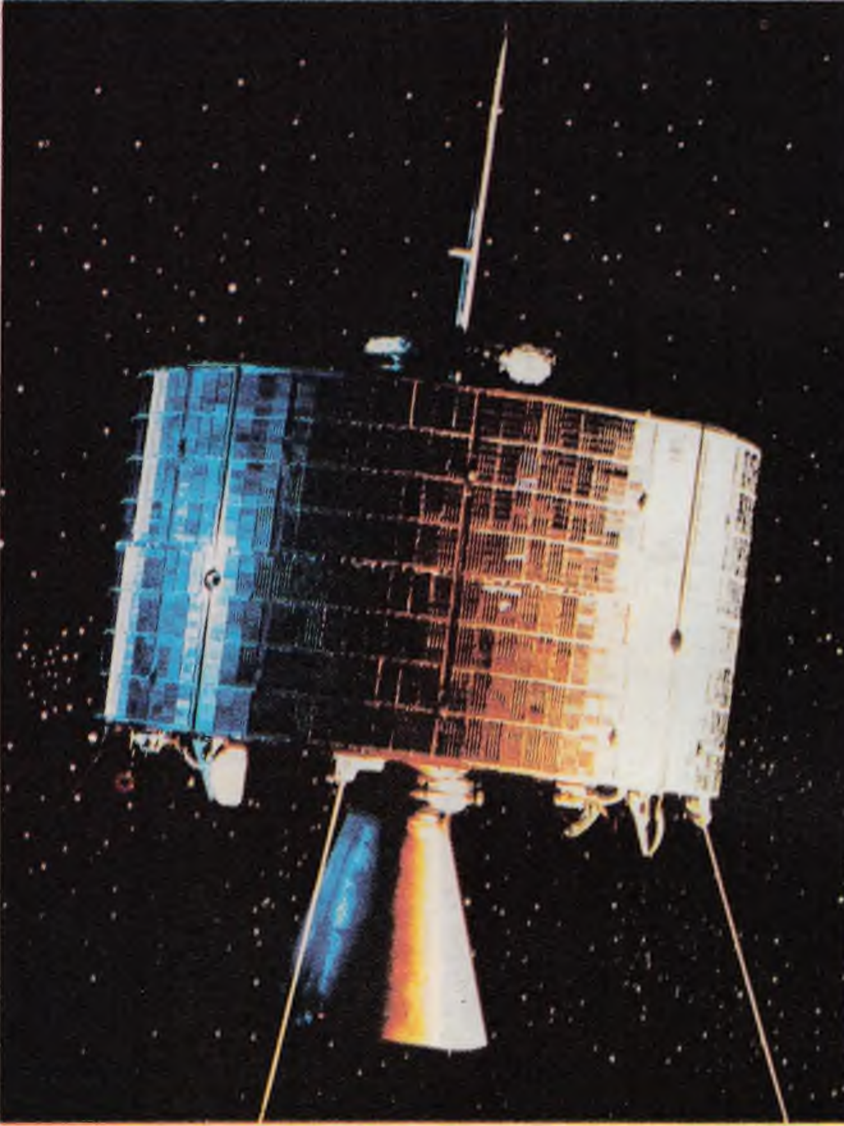
Lunar Orbiter—1 füzesinin 10 Ağustos 1966 günü Cap Kennedy'den fırlatılışı.

Paraşüt

Paraşüt kimin tarafından icat edilmiştir, dersiniz?
Tabiata bir göz atacak olursak, hindiba, devedikeni gibi bazı bitkilerin, tohumlarını, birer paraşüt gibi yararlandıkları üreme hücreleriyle sağa-sola serpiştirerek çoğaldıklarını görürüz. İnsan uygarlığının en eski dönemi olan ilkçağda, Çinli cambazlar, gösteriler yaparken, dengelerini koruyabilmek için kâğıttan ya da bambudan şemsiyeler kullanırlardı. Rönesans çığırının büyük sanatçısı ve bilgini Leonardo da Vinci ise, paraşütü düşünen ilk insan olmuştur. Ne var ki, paraşütü ilk gerçekleştiren, Andre-Jacques Garnerin adındaki Fransız havacısıdır. Adı geçen bilgin, 22 Ekim 1797 günü, Paris'te ölümü göze alarak bir deneme yaptı. Bir balonla 1000 m. yüksekliğe çıktıktan sonra, paraşütle atladı ve tehlikeli bir inişle, şimdiki Monceau Parkı'na kondu. O tarihten sonra, paraşüt, sürekli olarak geliştirilmiştir.
Paraşütün kubbe biçimindeki bez kısmı - Ruslar dörtköşe paraşütlerden de yararlanmaktadırlar, - ipekten ya da naylondan yapılmıştır. Bez kısım, çevresine eşit aralıklarla tutturulmuş askılar aracılığıyla, paraşütçünün kuşandığı takıma bağlanmıştır.
Paraşütler, kurala en uygun bir biçimde, büyük bir dikkat ve titizlikle katlanır. Bir paraşütün gereği gibi katlanmamış olması, havada açılmasını önleyebilir. Bu da, fecî kazalara yol açar.
Bir kurtarma paraşütünün ağırlığı, aşağı yukarı 8 kg. kadardır; açılmış hâliyle yüzeyi ise 50 m². yi bulur. İnsan vücudu havada serbest olarak saniyede 50 m. hızla düştüğü halde, paraşüt sayesinde bu düşüş hızı, saniyede 6 - 8 m.'ye iner. Demek ki, paraşütle yere iniş, yavaş olmamakla birlikte, pek de sert sayılmaz. Bir uçaktan paraşütle atlamak için yerden yükseklik, hazırlık çalışmalarında en az 300 m., görev sırasında ise 200 m. dir. İnsan indirmeye mahsus paraşütlerden başka, malzeme indirmekte kullanılan paraşütler de vardır. Bazısının çapı 20 m. yi, yüzeyi ise 500 m². yi bulan bu paraşütlerle, 1500 kg. lık yükü yere indirmek mümkündür.
Tepkili uçaklarda, paraşütten, bir fren aracı olarak yararlanılmaktadır.



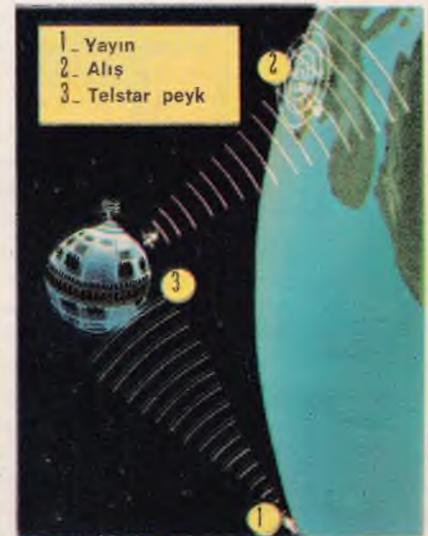
Amerikan haberleşme sunî peyki Syncom.



külmez ve dönmesinin doğurduğu merkezkaç gücün etkisiyle, kovanın dibine âdeta yapışır.
Şimdi, sunî peykimizi 400 km. yüksekliğe atacağımızı düşünelim. Bu yükseltide, füzenin en üst kademesinden ayrılan peyk, saniyede 7,677 km. lik bir hıza sahiptir. Bu hızın yönü, dünyanın dönüş yönüne dikeydir. Söz konusu şartlar altında, sunî peyk, düşmesini sonsuzluğa kadar önleyecek olan merkezkaç kuvvetiyle, yerçekimine karşı koyar. Böylece, dünyanın çevresindeki çember yörüngesine yerleşmiş olur.
1000 km. lik bir yükseltide, sunî peyke biraz daha düşük - saniyede 7,358 km. lik - bir hız vermek yeterlidir. Bundan çıkan sonuç şudur ki, yüksekliğe göre değişen bir "peykleşme" hızı vardır. Peyki yörüngesine yerleştiren bu hıza, "ilk kozmik hız" denir. Şu halde, aynı yörüngede, hızları birbirinden farklı iki peyk bulunamaz. Ayrı yükseltilerdeki yörüngelerde dönen peyklerin hızları da aynı olamaz. Yukarıda, çember yörüngelerden söz ettik. Bir de, çember yörüngenin ötesinde ya da berisinde yer alan, eliptik yörüngeler vardır. Sunî peyk, "en düşük hız" la fırlatıldığı zaman, eliptik yörüngesinin *yerberi* noktası, yeryüzünün çok yakınından geçer. Sunî peykin hızı, "hiperbolik hız"a ya da "kurtulma hızı"na yaklaştığında, eliptik yörüngesi çok büyük ölçüde uzar ve yörüngenin *yeröte* noktası, dünyadan çok uzaklaşır. Kurtulma hızına ulaşan peyk, parabol biçiminde bir yol çizerek, bir daha geri dönmemek üzere dünyadan uzaklaşır.

Sunî Peyk

Havaya bir taş parçası, bir ok, bir tüfek mermisi ya da top mermisi atalım; bunların hepsi de, zorunlu olarak yere düşecektir. Öyleyse, sunî peyk dediğimiz araç, nasıl oluyor da, fırlatıldığı gökyüzünde kalıyor ve Dünya'mızın çevresinde, tıpkı tabiî peykimiz Ay gibi dönüp duruyor?
Böyle bir sonucun gerçekleşebilmesi için, herşeyden önce, uzayın uçsuz bucaksız derinliklerine kadar ulaşabilecek bir araçtan yararlanmak gerekir. Bu iş için elverişli araç ise, sunî peykin bulunduğu son kademesini, atmosferin sınırına yakın bir yerde fırlatacak olan, çok kademeli bir füzedir. Fırlatılan peyk, havanın direnciyle karşılaşmaksızın yoluna devam eder. Boşlukta hareketini sürdüren her cisim gibi, sunî peyk de, yer çekiminin etkisine karşı koyabilmek şartıyla, hareketini sürdürür.
Şunu iyice belirtelim ki, sunî peyk ne kadar yükseğe çıkarsa çıksın, yerçekiminin etkisinden büsbütün kurtulamaz. Ancak, bu etkiye karşı koyabilir. Öyleyse, yerçekiminin etkisini karşılayabilmek için, bu etkiye eşit ve ters yönde bir güç gereklidir. Bu işe en uygun güç ise, merkezkaç kuvvettir. Bilindiği gibi, suyla dolu bir küçük kovayı, sapına bağlayacağımız iple, çember çizecek şekilde hızla çevirecek olursak, su, dö-



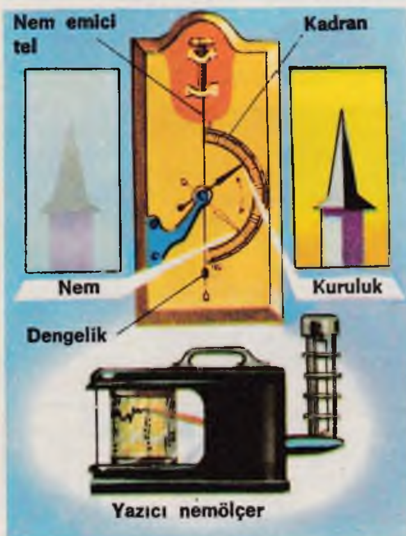


Yelkovan

Çağımızın tanınmış Amerikan heykelcisi Alexandre Calder, *mobil* adını verdiği, genellikle küçük ve renkli maden parçalarından yapılmış, en hafif bir rüzgârın etkisiyle, ekseninin çevresinde dönen, görünüşü hoş, dekorasyon ve süs düzenlerini gerçekleştirirken, ilhamını yelkovanlardan almış olsa gerek. Bilindiği gibi, yelkovan, rüzgârın yönünü göstermek üzere bazı yapıların tepesine yerleştirilen, dik bir eksene geçirilmiş hafif levhalardan yapılma, basit bir meteoroloji âletidir.

Yüzyıllar boyunca, insanlar, yelkovanlara çeşitli biçimler vermek için kafa yormuşlardır. Ok, gemi, deniz kızı, bayrak, kelebek, yunus balığı, horoz, bunlar arasında en yaygın olanlarıdır. Meteoroloji istasyonlarında kullanılan yelkovanlar ise, her türlü süsten arınmış olup, sağladıkları bilgilerin uzaktan öğrenilmesine imkân veren birer elektrikli aygıtla donatılmışlardır. Meteoroloji yelkovanının her yön değiştirişinde, ekseni, bir reostanın sürtünme kontağını harekete geçirir. Bunun sonucu meydana gelen direnç değişikliği, bir ampermetrenin ibresini oynatır. Yelkovanın sekiz bölümü, bu ampermetrenin kadranında gösterilmiştir.

Özel bir yelkovan tipi de, havaalanlarında kullanılan *hava kolu*' dur. Kırmızı beyaz keten bezinden yapılmış, iki ucu açık bir borudan ibaret bu âlet, rüzgâra göre yön değiştirir.

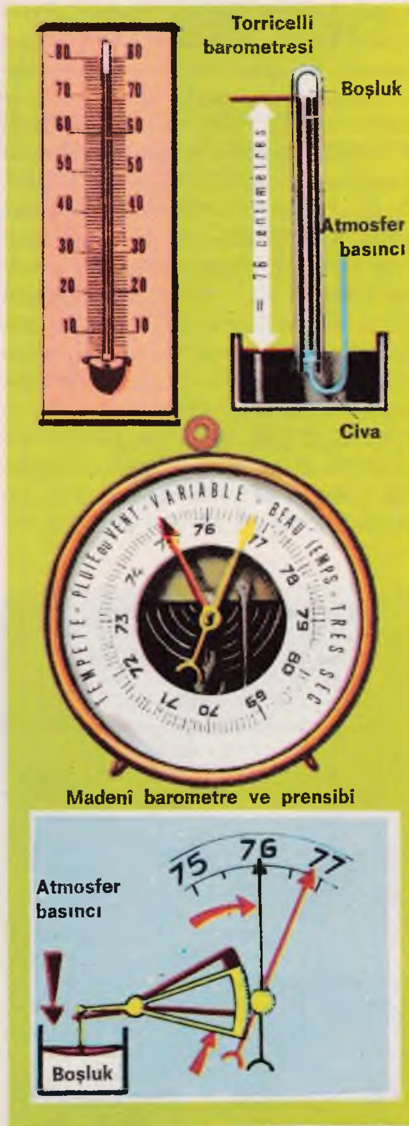


Nemölçer

Nemölçerler, tiplerine göre, mutlak nemi ya da bağıl nemi ölçerler. (Mutlak nem, havanın metreküpünde bulunan nemin gram olarak miktarıdır. Bağıl nem ise, mutlak nemin, aynı sıcaklıktaki donmuş havada bulunan nem miktarına oranıdır.) Hem mutlak, hem bağıl nemi gösteren nemölçerler de vardır. *Kimyasal nemölçer*lerde, içinde belirli bir hacimde hava bulunan, sülfürik asitle dolu bir tüp yer alır. Sülfürik asidin havadaki su buharını emmesiyle, tüpteki kitlenin miktarı artar. Bu artan miktar, belirli hacimdeki havanın ne kadar su buharı taşıdığını ortaya koyar. *Sıvılaştırmalı nemölçer*ler, nikel kaplarında biriken su damlacıkları miktarıyla, bağıl nemi gösterirler.

Psikrometre adı verilen bir nemölçer de, biri kuru, öbürü nemli olmak üzere iki termometreden meydana gelmiştir. Âlet, her iki termometrenin verilerini karşılaştırarak, nem durumunu belirlemeye yarar.

Emmeli nemölçerler ise, saç teli, barsak, boynuz gibi higroskopik (nem emince uzama özelliği gösteren) cisimlerden yararlanılarak yapılırlar. Bu tip nemölçerlerde, ucunda bir dengelik bulunan ve makaraya sarılı bir higroskopik tel vardır. Âletin ibresi, higroskopik telin boyunda meydana gelecek değişmeleri büyüterek bir kadrana aktarır.





Barometre

1640 yılında, Toscana Grandük'ü, bahçelerini fıskıyelerle süslemeye karar vererek, çeşmecilere başvurdu. Çeşmeciler, 40 ayak (15 m.) derinlikte su yatağına rastladılar. Bunun üzerine, yeterli derinlikte bir emme tulumba inşa edildi. Ancak, suyun 32 ayaktan (10,30 m.) yukarı çıkmadığı görüldü.
Durum, ünlü bilgin Galilei'ye bildirildi. Bilgin, silindir biçimindeki bir su sütununun belirli bir yüksekliğe eriştikten sonra, çok gerilen bir ip gibi kopacağını ileri sürdü. Gözleri görmediği ve çok yorgun olduğu için, bu işle ilgilenmek üzere, en değerli öğrencilerinden Evangelista Torricelli'yi görevlendirdi. Havanın sıvılar üzerine bir basınç yapabileceğinden kuşkulanan Torricelli, bir denemeye girişti. Bu deneyde, su yerine civa kullandı. Çünkü civanın yoğunluğu, suyun yoğunluğunun 14 katıydı. Dolayısıyla civa, sudan 14 defa az yükselecekti, yâni 28 parmağı geçmeyecekti. Genç bilgin, üç ayak boyundaki bir ucu kapalı bir cam tüpü civayla doldurdu. Açık ucunu parmağıyla kapadıktan sonra, tüpü, civa dolu bir kaba daldırdı ve parmağını çekti. Bunun üzerine, civanın tüp içinde alçaldığını, tahmin ettiği bir noktada da durduğunu gördü... İşte, civalı barometrenin yapımında ilk adım, böyle atıldı.
Çok geçmeden, Pascal, tüpün, civa sütununun üstünde kalan bölümünün boş olduğunu ileri sürdü. Bu boşluğun adına *barometre boşluğu* denildi. Tüpte yükselen civanın boyuna da *barometre yüksekliği* adı verildi.
Deniz seviyesinde, tüpteki civanın yüksekliği 76 santimetredir. Bu yükseklik, havanın basıncına, yâni hava ve yükselti durumuna göre değişir. Civanın yükselmesi, yüksek basıncı yâni iyi havayı, alçalması ise alçak basıncı yâni kötü havayı bildirir.
Madenî barometreye gelince, bu âletin esası, ince madenden yapılma, içinin havası boşaltılmış bir kutudur. Kutunun üstünde bir çelik yay vardır. Esnek olan bu yay, hava basıncı azalınca yükselir, hava basıncı çoğalınca alçalır. Bu hareketler, kaldıraçlar aracılığıyla, bir gösterge ibresine iletilir.

Rüzgâr Radarı

Yalnızca rüzgârın incelenmesi söz konusu ise, havaya fırlatılacak olan stratosfer balonuna bir radyosonda değil, hafif bir Hertz yansıtacı takılır ve bu yansıtaç, bir radar aracılığıyla izlenir. Böylelikle, çok uzun bir mesafeden, son derece kesin bilgiler edinmek mümkün olur. Hertz yansıtacı, dörtyüzlü biçiminde olup, incecik maden tabakasıyla takviye edilmiş bezden yapılma oniki üçgen panoyla gerilidir. Bu yansıtaç, radarın ışınlarını hangi açıdan alırsa alsın, enerji, gelen ışına parelel olarak yansır. Böylece, maksimum enerji, radara dönmüş olur.

Yağmur Radarı

Dünyanın belli başlı meteoroloji istasyonları, yağışları önceden bildirmeye yarayan yağmur radarlarıyla donatılmışlardır. Yağmur bulutlarını araştırmak için kullanılan âlet, *muz* tipi, panoramik bir antendir. Dalgaların buluttan yansımasını sağlamak için, o bulutta iri damlaların bulunması zorunludur. İri damlalar ise, genellikle sağnak ve fırtına bulutlarında yer alırlar.

Yağmur radarıyla, 200-250 km. uzaktaki yağmur bulutlarının varlığını öğrenmek mümkündür. Radarın gönderdiği Hertz ışınları, belirli eğrilikleri sayesinde, yerkürenin eğriliğinden doğan engeli kolayca aşarlar. Nitekim, Fransa'nın Trappes şehrindeki su deposunun üzerine yerleştirilmiş bir yağmur radarı anteni ve vericisiyle, Manş Denizi'ne kadar uzanan bölgelerin ve hattâ iyi havalarda, İngiltere'yi kapsayan kesimlerin hava durumu öğrenilmektedir. Yağmur radarının flüoresan ekranı üzerinde ışıklı noktaların belirmesi, sağnak bulutunun habercisidir. Bu noktalar işaretlenerek, bulutun izlediği yön anlaşılır. Bu panoramik arama-tarama, özellikle denizcileri, havacıları, balıkçıları ve tarımcıları ilgilendiren hava tahminlerine kaynaklık eder.

Görüldüğü gibi, radar, rüzgârların yönünü ve hızını olduğu kadar, yağışların varlığını ve yerini izlemekte de yararlanılan, seçkin bir âlet olmuştur.

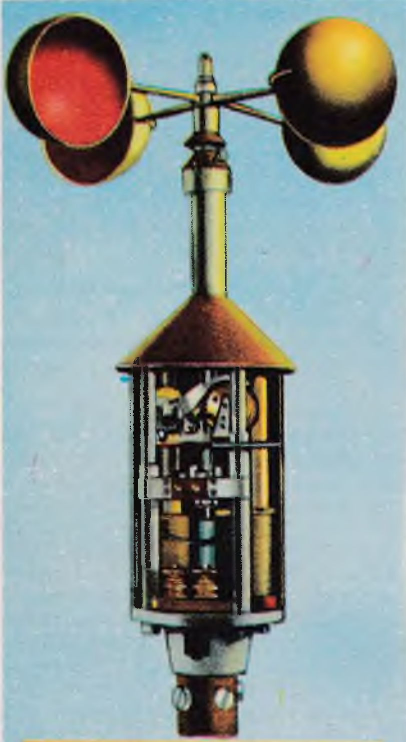


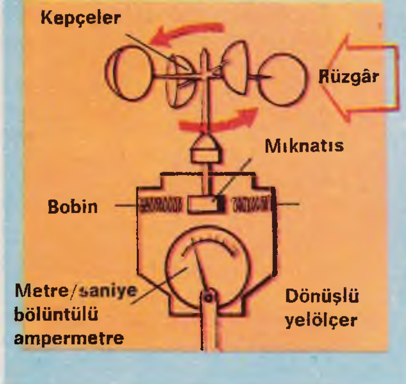
Radyosondaj

Değerli ve yararlı radyosondaj metodunu, ünlü Fransız uzmanı R. Bureau'ya borçluyuz. Radyosondaj, sonda balonları aracılığıyla, atmosferin gündelik incelenmesini sağlar. Halis lâteksten yapılmış ve hidrojenle şişirilen bu balonlar, fırlatıldıkları zaman 2 m. çapındadırlar. Basınç düşüklüğü nedeniyle patlayacak kadar yükseğe çıktıkları zaman ise, çapları 8 m. yi bulur. Radyosonda aygıtını bu balonlar taşır.
Radyosonda aygıtında, termometre, barometre, nemölçer gibi yazıcı âletlerle, bir kısa dalga vericisi yer alır. Adı geçen yazıcı âletler, ya bir saat, ya hareketli ibreler, ya da sabit işaret düzenleriyle donatılmışlardır. Verici, bu âletlerin sağladığı bilgileri, düzenli sinyallerle yeryüzüne ulaştırır. Bu sinyaller, yeryüzündeki bir yazıcı âlet tarafından kaydedilirler.
Radyoteodolit denilen, bir dürbün ve bir alıcı telsizle donatılmış bir âlet de, balonun uzayda ilerleyişini izlemeye ve gönderdiği sinyalleri almaya yarar. Bir bant üzerine kaydedilen sinyallerin anlamı hemen çözülür ve böylelikle, atmosferin 30 km. yüksekliğine kadar olan, yâni troposfere kadar ulaşan tabakadaki ısı, basınç ve nem durumlarına ilişkin bilgiler elde edilir. Yükselme sınırına gelen balon patlar ve radyosonda âleti, bir paraşüt aracılığıyla yere iner.



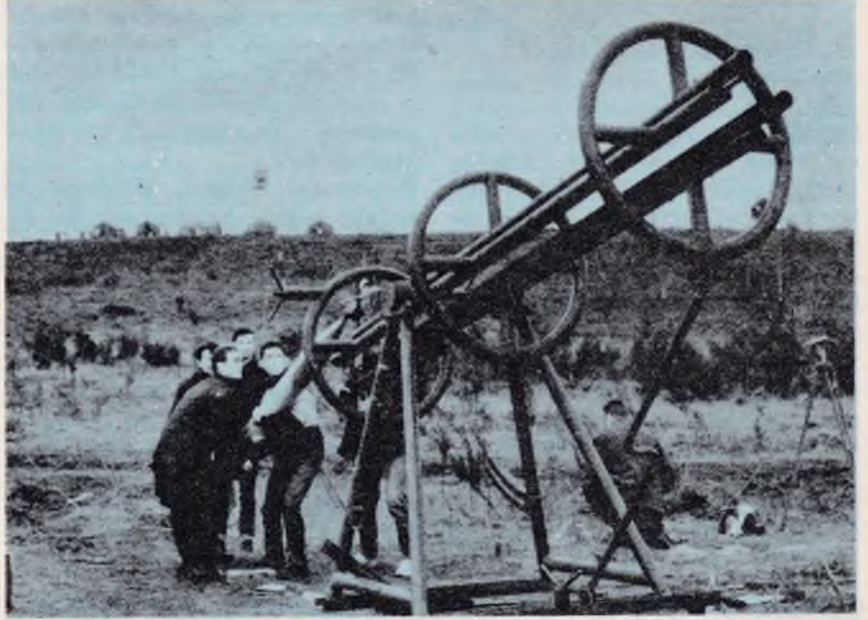






Yelölçer

Meteoroloji uzmanları, rüzgârın hızını tam olarak ölçebilmek için, yelölçer ya da anemometre adı verilen âletten yararlanırlar.
Dönüşlü veya çarklı yelölçerlere, özellikle Avrupa'da, kulelerin tepelerinde rastlanır. Yelölçer, dört kepçeyle, bunları taşıyan ve bir eksene çaprazlama tespit edilmiş iki koldan meydana gelmiştir. Kepçeler, rüzgârın hızıyla orantılı olarak dönerler. Yelölçerin sayacı, bir körük takımının yardımıyla derecelenmiştir. Bu sayaç, kepçelerin saniyedeki devir sayısını gösterir ve buradan, rüzgârın hızı kolaylıkla hesap edilir.
Söz konusu âletin daha geliştirilmiş bir çeşidinde, çarka bağlı bir mıknatıs vardır. Bu mıknatıs, iki bobin arasında döner ve bir indüksiyon akımı doğurur. Bu akımın değeri, yakındaki bir gözlem salonuna yerleştirilmiş olan bir ampermetre ile ölçülür. Ampermetrenin kadranı, derecelendirme sırasında, metre/saniye'lere bölümlenmiştir. Bu bakımdan, rüzgârın hızını anlamak için, kadrana göz atmak yeterlidir.
Kızgın telli anemometre denilen bir başka yelölçer, büsbütün değişik bir prensibe göre yapılmıştır. Bu âletle hem rüzgârın, hem de çeşitli akışkan gazların akım hızları ölçülebilmektedir. Adı geçen yelölçerin, elektrik akımıyla kızan, plâtin ya da nikel bir teli vardır. Bu tel, hava veya gaz akımı içindeyken, o akımın hızı oranında, sıcaklığından kaybeder. Telin direnci ise, kendisinden geçen elektrik akımına göre değişir. Bu akımın değeri, havanın ya da gazın akım değerini ortaya koyar.
Telin ısısı çok çabuk değişeceğinden, yelölçerde, âni hız değişmelerini önleyecek bir aygıttan yararlanılır. Bu bakımdan, kızgın telli anemometre, akışkan gazların incelenmesine en elverişli yelölçerdir.
Uçaklarda kullanılan ve bir basınç sondasını ihtiva eden *badin* adlı bir yelölçer de, uçağın hızının, hava hızına oranını gösterir.



Amatör Füzesi

Son yıllarda, Fransa'da uzay gezilerine ve deneylerine, astronomiye, elektroniğe, matematiğe meraklı birtakım gençler, ekipler hâlinde bir araya gelmişler, kendi başlarına gerçekleştirecekleri füzeleri fırlatabilmek için imkânlar arıyorlardı. Ancak, bu türlü deneyler yapmak, ilgili resmî kurumlar dışında herkese, kesinlikle yasaktı. Bunun üzerine, gençler, Fransız Uzay Araştırmaları Millî Merkezi'ne başvurdular. Adı geçen kurum, gençlerin isteğini olumlu karşıladı. Bu konuda gençlere gösterilecek kolaylık, hem onların bilimsel araştırma zevkini kamçılayacak, hem de can güvenliklerini sağlayacaktı. Bu gibi deneylerin daha önce gizli yapılmasından doğan üzücü kazalar hâlâ hatırlardaydı. Bu amaçla harekete geçen Uzay Araştırmaları Merkezi, füze amatörleri için, oldukça basit bir füze modeli hazırladı. 60 cm. boyunda, bir hava deliği ve kanatçıklarla donatılmış olan bu füzenin, kendisini 3000 m. yüksekliğe kadar fırlatabilecek bir barut yükü vardı. Füzeye ek olarak, gençlere, paraşüt, batarya, verici gibi lüzumlu bazı araçlar verildi. Şimdi Fransa'da, öğrencilerin kendi bilgilerine ve hayal güçlerine dayanan, ilgi çekici deneyler gerçekleşmektedir.

Sağlıklı Yaşayalım

stetoskop • tıbbî termometre • pülverizatör • enjektör • damlalık
masaj âleti • radyoskopi ve radyografi • çelik ciğer • kobalt bombası

Stetoskop

Stetoskop, hastaların göğüslerini dinlemek üzere hekimlerin kullandıkları âlettir. Ünlü Fransız hekimi Laennec'i, 1816 yılında stetoskopu icat etmeye yönelten bir çok sebep vardı: Bir defa, kulağı doğrudan doğruya hastanın göğsüne dayamak suretiyle yapılan muayene, özellikle yağlı ve şişman bünyelerde, istenilen sonucu vermiyordu. İkincisi, bu çeşit muayeneyi kadın hastalarına uygulamak, adı geçen hekimi sıkıyordu. Diğer taraftan, sağlıklı yaşamanın gerektirdiği temizliğe uymayan hastalarını kulağıyla muayene etmek, Laennec için hoş olmayan bir durumdu. Laennec'in buluşuna ışık tutan bir izlenimini, kendisinden dinleyelim: "Bir gün, aklıma, herkesin bildiği bir akustik olayı geldi: İnsan, bir kirişin ucuna kulağını dayadığı zaman, kirişin öbür ucuna bir toplu iğneyle vurulacak olsa, bu vuruşun sesini gayet net olarak işitebilirdi. Bunun üzerine elime bir defter alıp, onu bir boru biçiminde kıvırdım. Borunun bir ucunu, kalp bölgesinin üzerine koydum, öbür ucuna da kulağımı dayadım. Kalp atışlarını doğrudan doğruya kulağımla dinlediğim zamankinden çok daha net işitince, hem şaşırdım, hem sevindim!" Bu olaydan sonra, Laennec'in yapacağı iş, buluşunu, kalp ve ciğeri dinlemeye en elverişli bir âlet biçiminde gerçekleştirmekten ibaretti.

Laennec, malzeme olarak sırasıyla abanoz, sedir, ıhlamur, hezaren ve camı denedi. Sonunda, gürgenden yaptığı, bir ayak boyundaki, ortası delik, trompet kornesi biçimindeki stetoskopta karar kıldı.

Bugün de, Laennec'in stetoskopu örnek alınarak, ağaçtan ya da madenden, ortası delik, kulak ucu yuvarlak bir plâkadan ibaret, öbür ucu ise huni ağızlı stetoskoplar yapılmaktadır.

Özellikle pratisyen hekimler, daha gelişmiş, iki kulaklıklı ve bir ses alıcısıyla donatılmış stetoskoplardan yararlanırlar. Bir de elektronik stetoskop vardır. Bu âlet, insan vücudunun iç organlarından gelen gürültüleri büyültücü bir düzene sahiptir. Bu âlet sayesinde kalbin ya da akciğerin normal ya da anormal bütün sesleri tespit edilirler. Böylelikle, hekim, teşhisine yardımcı olacak bilgileri edinir.

Tıbbî Termometre

Bir hekimin hastasına sorduğu ilk sorulardan birisi şudur: "Ateşinize baktınız mı?"

Hepimizin bildiği gibi, tıbbî termometre, vücudumuzun ısısını ölçmeye yarayan âlettir. Bölüntüleri 35-42 santigrat dereceleri arasında yapılmıştır ve her derece de on bölüme ayrılmıştır.

Tıbbî termometre, civalı ve maksimumludur. Yâni kullanıldığı zaman, haznesindeki civa, âletin incecik borusu içinde yükselir ve bir seviyeye gelince durur. Bu seviye, vücut ısısını gösterir. Âleti kullandıktan sonra civayı hazneye indirmek, bunun için de, termometreyi yukarıdan aşağıya doğru sertçe sarsmak gerekir.

Termometreyi kullanmak için hazne kısmı koltuk altına, dil altına ya da gödene yerleştirilir. Vücudun normal ısısı 36,5-37 santigrat derecedir.



Pülverizatör

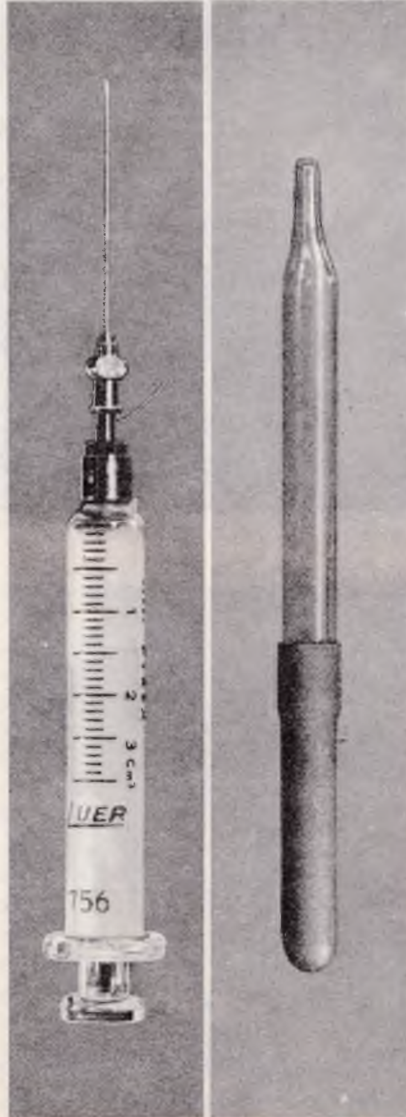
Sıvı halindeki bazı ilâçların püskürtülmesinde kullanılan pülverizatör, ince ve eğik bir cam boru ile bunun altında bulunan bir şişeden meydana gelmiştir. Cam boruyla bağlantılı olan şişeye, püskürtülecek sıvı konur. Eğik çubuğun ucunda ise, bir ağızlık bulunur. Sıvıyı püskürtmek için, âletin kauçuk puarı sıkılır. Bu sıkma sonucunda oluşan hava, şişedeki sıvının yükselerek, ağızlıktan, toz zerresi gibi küçücük damlalar halinde fışkırmasını sağlar.
Pülverizatörler, bazı deri, burun, boğaz ve bronş hastalıklarının tedavisinde kullanılırlar.





Enjektör

Enjektör, organizmaya bir sıvı ilâcı şırınga etmeye yarayan tıbbî âlettir. Bu âletin, fırınlanmış camdan bir gövdesi ve yine camdan, gövdenin içine tıpatıp uyan bir pistonu vardır. Gövdenin üzeri santimetreküp bölüntülüdür. Enjektörün ön ucundaki yuvasına, çelik ya da nikelden, oyuk bir iğne takılıdır.
Enjektör kullanılmadan önce, kaynar suda mikropsuz hale getirilir. Enjektöre ilâç almak için, piston dibe kadar indirildikten sonra, iğne sıvıya daldırılıp, piston yukarı çekilir ve iğne, enjeksiyon yapılacak yere uygulanır.



Damlalık

Bütün ecza dolaplarında yer alan bu küçük âlet, hepimizin bildiği gibi, bazı sıvı ilâçların reçetede gösterildiği üzere damla damla sayılmasını sağlar. Damlalık, bir cam tüpten meydana gelmiştir. Tüpün bir tarafı incelmiş olup, küçücük bir delikle son bulur. Öbür tarafında ise, kauçuktan bir "puar" bulunur. Damlalığa sıvı çekmek için, tüpün ucu sıvıya daldırılır ve puar sıkılır. Tüp dolunca, puar serbest bırakılır. İlâcı damlatmak için puar hafifçe sıkılır. Bunun üzerine, tüpün ucunda bir damla belirir ve düşer.

Masaj Aleti

Masaj, sağlık koruma ve hastalık tedavisi gibi amaçlarla, vücudun yüzeyine el ya da âletlerle uygulanan bir ovma işlemidir. Masajın geçmişi, çok eski çağlara kadar uzanır. Eski Çin'de ve Mısır'da, masaj yapılırdı. Ancak, masajın tıpta uygulanması, 19'uncu yüzyılda başlamıştır. Günümüzde bu iş için çeşitli âletlerden yararlanılmaktadır. Bunlardan *vibromasör*, bir elektrik motoruyla donatılmıştır. Motor, âletin kauçuktan yapılma, çeşitli biçimlerdeki parçalarını titreştirir. Bu titreşimler, vücut üzerinde masaj etkisi yaparlar.

Tutankamon'un altın maskının radyografisi (Mısır, M. Ö. 1354 - 1346).



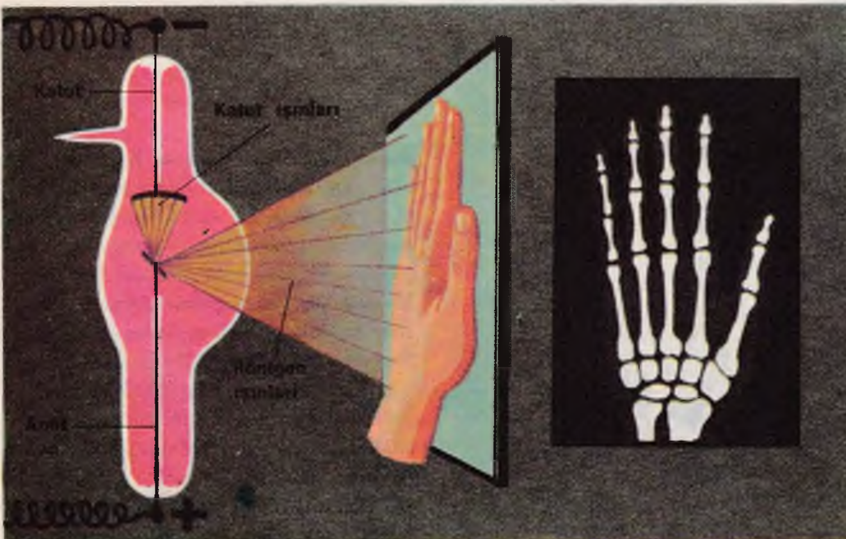
Radyoskopi ve Radyografi

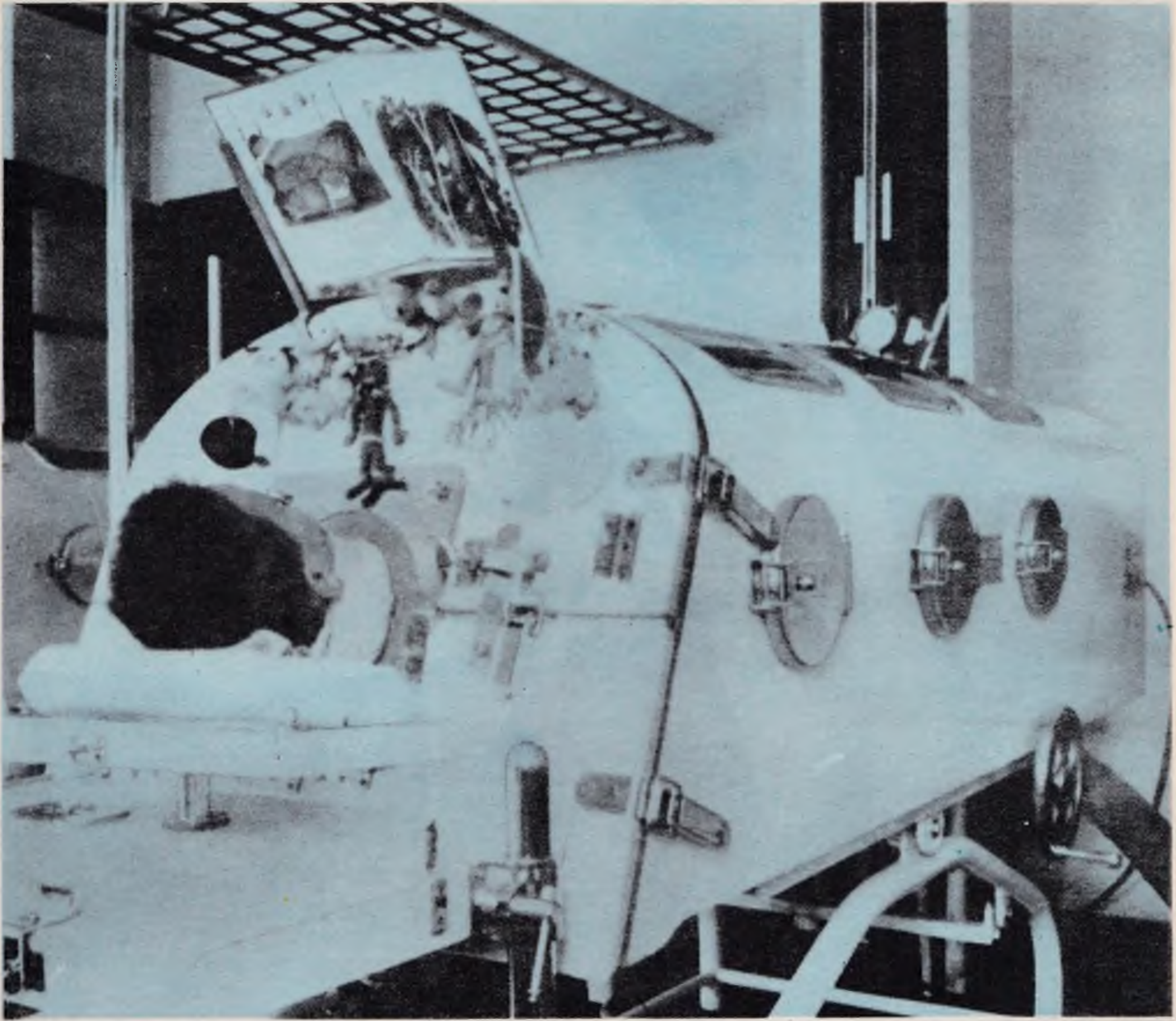
Ondokuzuncu yüzyılın sonlarına doğru, bilim dünyası, bir fotoğraf karşısında, o vakte kadar görülmemiş bir heyecanla sarsıldı. Bu fotoğraf, Alman fizikçisi Wilhelm Röntgen'in hayatta ve sıhhatte olan eşinin el iskeletini gösteriyordu! Röntgen, bu işi, birtakım garip ışınlar sayesinde gerçekleştirmişti. Buluşuna kendisi de şaşan bilgin, bu ışınlara, Batı dillerinde "bilinmeyen" anlamına gelen "X" ışınları adını verdi. Biz ise, bunlara doğrudan doğruya "Röntgen ışınları" diyoruz.

Röntgen, X ışınlarını, havası boşaltılmış ve içinde iki elektrot bulunan bir ampule, çok yüksek voltajlı elektrik akımı vererek elde etmişti. Katottan çıkan ışınlar, anottan yansıyınca, X ışınlarına dönüşüyordu. Röntgen ışınları, pek çok bakımdan ışık ışınlarına benziyordu. Ne var ki, Röntgen ışınları, dalga boyları pek kısa olan ışınlardı; saydamsız cisimlerden kolayca geçebiliyorlardı. İşte bu özellik sayesinde, o zamana kadar kimsenin aklının ucundan bile geçmeyen bilimsel araştırmaların çığırı açıldı; *radyoskopi* (Röntgen ışınlarının aydınlattığı bir flüorışıl ekranda, insan vücudunun iç kısımlarının muayenesi) ve *radyografi* (Röntgen cihazıyla insanın iç yapısının fotoğrafını alma) keşfedildi.

Röntgen ışınlarının dalga boyları değişiktir. Dalga boyları çok kısa ışınların (katı ışınlar) cisimlerden geçme gücü çok fazladır. Dalga boyları nisbeten az kısa Röntgen ışınları (yumuşak ışınlar) ise, geçtikleri cisim tarafından kolayca emilirler. Öbür yandan, dokuların geçirgenlikleri de, dokunun cinsine göre değişir. Deri, sümüksel dokular, kaslar, Röntgen ışınlarını kemiklerden ve deriden çok daha az emerler. Çeşitli organların saydamsız kısımlarının radyoskopi ekranında ve radyografi filminde beliren görüntüleri, yara, bere gibi doku bozukluklarını, diş çürüklerini, kırıkları ya da organizmadaki yabancı maddeleri tespit etmeye yararlar.

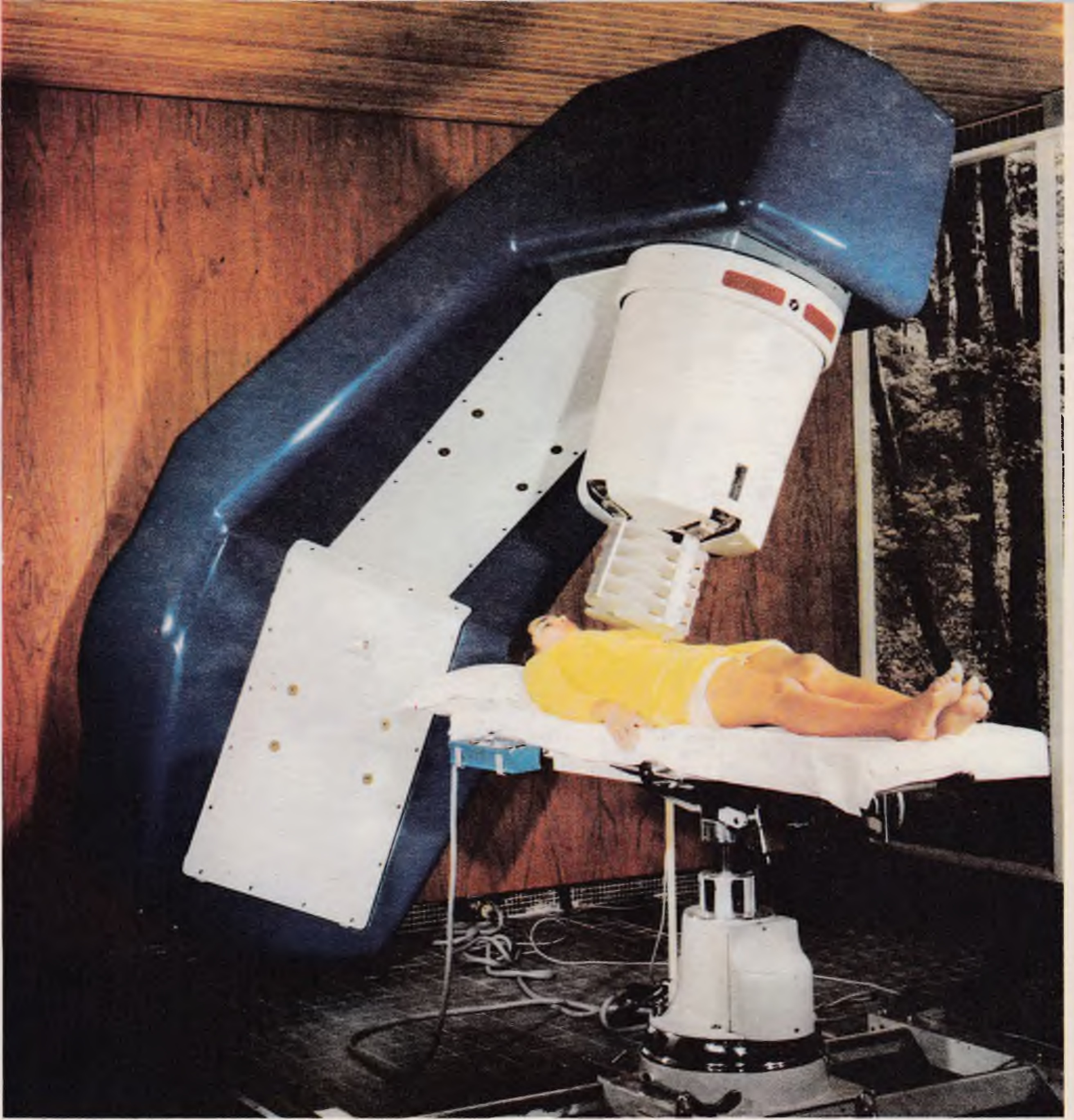
Röntgen ışınlarından, kanserli tümörlerin tedavisinde olduğu kadar, maden sanayiindeki araştırmalarda ve fizikte, billûrların incelenmesinde de yararlanılmaktadır.





Çelik Ciğer

Solunum hareketlerimiz, ciğerlerimizin düzenli bir şekilde havalanmasını sağlayan mekanik olaylarla gerçekleşir. Soluk alma dediğimiz etkin olay, diyafram ve kaburga kaldırıcı kaslarının çalışması sonucu, göğüs kafesinin genişlemesiyle meydana gelir. Diyafram ve kaburga kaldırıcı kaslarının art arda hareketleriyle, göğüs kafesinin hacmi büyüyünce, soluk borusundan giren hava, göğüs kafesinin içinde bulunan esnek ciğerlere dolar ve onları şişirir. Bu, solunumun birinci zamanı, yâni *soluk alma*'dır. Solunumun ikinci ve prensip olarak edilgin zamanı ise, *soluk verme*'dir. Bu olayda, solunum kaslarının eski haline dönmesiyle, göğüs kafesinin hacmi küçülür. Akciğerlerdeki hava keselerinde bulunan hava, basınçla dışarı atılır ve ciğerler eski durumuna gelir. Solunum sırasında, sinir sisteminin yönettiği bir sürü kas, faaliyet gösterir. Söz konusu uyarıcı kaslar, çalışma gücünden yoksun kalacak olurlarsa, ölümle sonuçlanan soluk tıkanıklıkları meydana gelir. Buna, bir virüsün yol açtığı, omuriliği bozan ve solunum kaslarını çalışamaz hâle getiren felç olaylarında çok rastlanır. İşte böyle durumlarda, çelik ciğere başvurulur ve solunum hareketlerini otomatik bir biçimde sağlayan bu cihaz sayesinde, pek çok hastanın hayatı kurtarılır. Çelik ciğer, aynen solunum ritminde olduğu gibi, ciğerleri havayla doldurur, sonra bu havayı geri verir. Cihaz, geçirgen olmayan, sağlam bir madenî gövdeden yapılmıştır. Hasta, başı bu gövdenin dışında kalacak şekilde, cihaza yerleştirilir. Baş kısmı ise, yine geçirgen olmayan, esnek kauçuktan bir diyaframın içinde tutulur. Bir hava pompası, çelik ciğerin gövdesi içinde, alternatif bir atmosfer basıncı yaratır. Bu basınç, göğüs kafesinin genişlemesi ve ciğerlerin havayla şişmesini sağlar. Hava basıncının alternatif hareketiyle, göğüs kafesi daralır ve ciğerler boşalır. Dişli bir distribütör, çelik ciğerin gövdesi üzerine yerleştirilmiş bir supapı açıp kapamak suretiyle, bu münavebeli basınç hareketini gerçekleştirir.



Kobalt Bombası

Kobalt bombası denilince, patlayıcı bir savaş aracı düşünülmemelidir. Burada "bomba" terimi, "kalın ve dayanıklı kap" anlamına gelmektedir.

Kobalt bombası, kanser tedavisinde yararlanılan bir tıbbî cihaz olup, *kobalt* 60 isimli radyoaktif izotopun kuvvetli ışınlarını tümörler üzerine uygulamak prensibine dayanır. *Kobalt*-60, radyoaktif olmayan âdi kobalta (*kobalt*-59), bir atom pilinin ışınlarını uygulamakla elde edilir.

Kanserle savaşta, radyokobalt'a (kobaltın radyoaktif izotopu) özel bir önem verilmesinin nedeni, bu cismin, radyumunkine benzeyen bir *gamma* ışını yaymasıdır. Üstelik, radyokobalt, radyumdan çok daha bol bulunur ve ucuza malolur.

Bu radyoaktif ışın kaynağı, bomba denilen, kurşun ya da çelikten bir mahfaza içindedir. Işın demeti, bir kanal yoluyla, cihazın ağzından çıkar. Ağız, bir dizi diyafram ve bir kanatla kontrol altına alınmıştır.

Kobalt bombasının çeperi, bombanın ağız kısmı dışındaki herhangi bir yerinden ışın sızdırmayacak kalınlıkta yapılmıştır.

Kobalt bombası, sabit bir sütun üzerinde dönen bir kol tarafından taşınır. Uzaktan yönetilen bir elektrik mekanizmasıyla da yöneltilir.

Radyoaktif ışın demetinin yönü ve yayılma alanı, ışınlanmış her yeri aydınlatan bir ışık merkeziyle kontrol edilir. Cihaz ve gerekli bütün parçaları, havası ılımlı bir odaya yerleştirilmiştir. Odanın biricik giriş yönü, beton bir duvar ve zikzaklı bir koridorla güven altına alınmıştır.

Odanın bir duvarında, kurşun camlı, gamma ışınlarını geçirmeyen, çok kalın bir pencere bulunur. Operatör, hastasını pencereden seyreder ve onunla, bir mikrofon ve bir enterfon vasıtasıyla konuşur. Odanın kapısı açıldığı anda, kobalt bombasının çalışması otomatik olarak durur.

Kobalt bombası, radyoaktiviteden yararlanarak kanser tedavisinde büyük etki sağlar.

Enerji

su cenderesi • bilyalı yatak • basınçlı hava • dizel motoru vinç • beton makinesi • hava basınçlı şahmerdan • havaî hat su türbini • takım makinesi • dinamo • yüksek fırın • hadde makinesi • şahmerden • konverter • payanda takımı • madenci rendesi • otomatik taşıyıcı • maden kesme makinesi • otomatik maden ocağı • grizu bulucu • kok fırını • yeldeğirmeni • su değirmeni • buhar türbini • rüzgâr motoru • buhar makinesi • termik santral • hidroelektrik santralı • gelgit santralı • elektromıknatıs • otomatik devre kesici • elektrik fırını • elektrik pili • akkor lâmba • gazışıl tüp • flüoresan lâmba • manyetometre • petrol araştırması • petrol kuyusu ve kuyu açma • türbinli delme makinesi • kuyu açma makinesi • deniz dibinden petrol üretimi • petrol boru hattı • telenot • petrol rafinerisi • kraking metodu • atom santralı • atom pili • nükleer havuz • radyasyon bulucu • kabarcık odası • nükleer enerji hızlandırıcısı • atom bombası

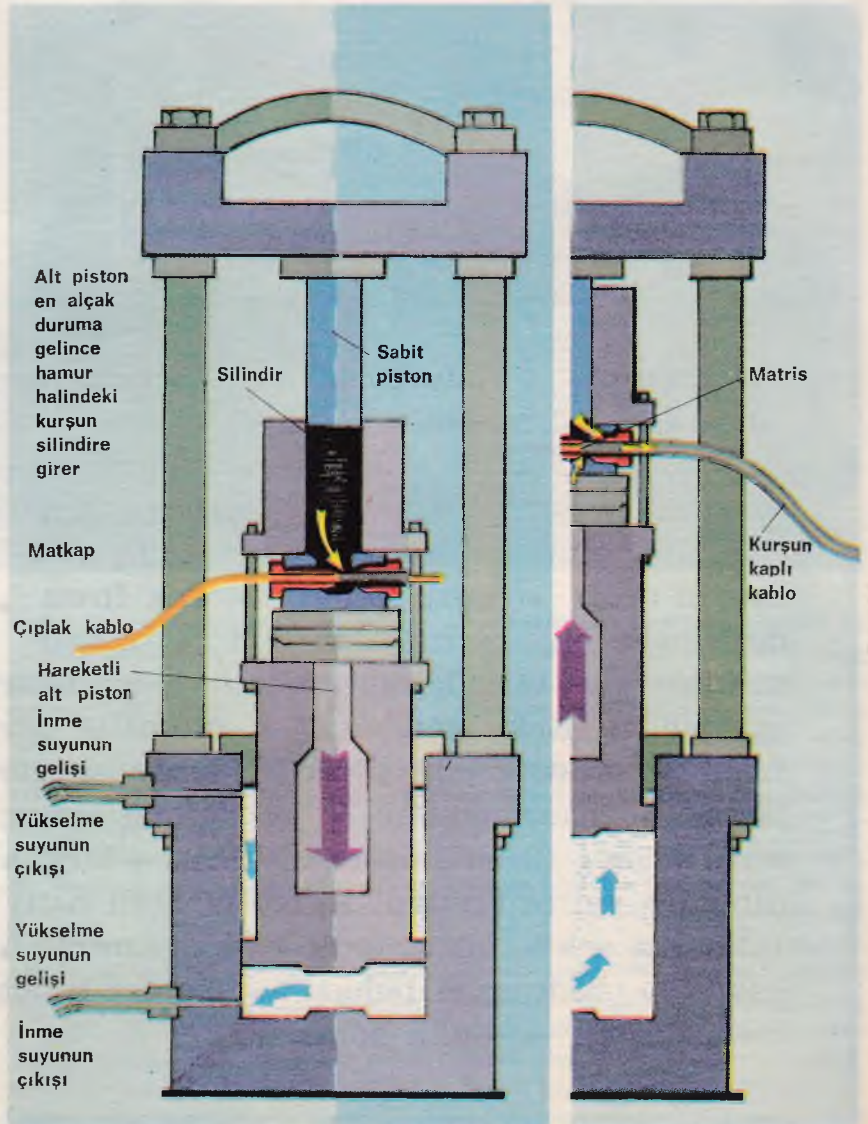


Bilyalı Yatak

Sürtünme, mekanikte çok yararlanılan bir olaydır. Meselâ lokomotifler, kendi ağırlıklarından doğan ve tekerleklerin raylara yapışmasını sağlayan sürtünme gücü sayesinde, koca koca vagonları çekebilirler. Yolda yürüyebilmemizi bile. ayaklarımızın pürüzlü zemine yapışmasına, yâni bir çeşit sürtünme gücüne borçluyuz. Buzlu zeminde yürüyebilmek için ne zorluklar çektiğimizi hepimiz biliriz.
Buna karşılık, bazı durumlarda, makinelerde ısı biçiminde enerji kaybına yol açan sürtünmeleri de asgarîye indirmek gerekir. Zira sürtünen parçalar, aşırı ısınma sonucu aşınır ve bozulurlar. Sürtünen parçaların yağlanmasının nedeni budur. Yağlanan kısımların üstünde meydana gelen kaypaklaştırıcı tabakalar, birbiri üzerinde kayarak, parçaların temasını asgarîye indirirler. Bazı hareketli parçalarda, özellikle otomobil tekerleklerinde, bilyalı yataklardan yararlanılır. Bu, çok elverişli bir usûldür. Çünkü yataklı sürtünmenin etkisi, kaymalı sürtünmenin etkisinden çok daha azdır.
Başlangıçta sadece bisikletlerde yer alan bilyalı yatakların kullanılma alanı, günümüzde çok geniştir. Tavlanmış çelikten yapılan bu bilyalar, iki kovan arasına yerleştirilmiştir.

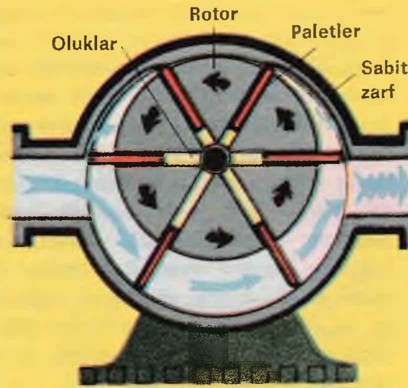
Su Cenderesi

Su cenderesi ya da hidrolik pres denilen makine, Fransız bilgini Pascal'ın ortaya koyduğu, sıvılarda basınç eşitliği prensibine göre yapılmıştır. İçinde herhangi bir sıvı, meselâ su ya da zeytinyağı bulunan bir bileşik kap ele alalım. Bir pistonla bu sıvının yüzeyine, santimetre kare başına bir kilogramlık bir basınç uygulayalım. Bu basınç, diğer kapta bulunan sıvıda ve üzerindeki pistonda da, kendisini aynı ölçüde hissettirecektir.
Diğer taraftan, ikinci pistonun yüzeyi, birinci pistonun yüzeyinden yüz defa daha geniş ise, her iki pistona uygulanan basınç aynı oranda olacağından, bir kilogramlık bir ağırlık, yüz kilogramlık bir ağırlıkla denge durumuna gelecektir. Aynı şekilde, 20 kilogramlık bir güçle, 2000 kilogramlık bir güç elde edilebilecektir.
İşte, bu prensibe dayanılarak yapılan su cenderesi, kuvvet büyültücü niteliği dolayısıyla, pek çok alanda yararlanılan bir makinedir.
Su cenderesi, tıpkı kaldıraç gibi, küçük bir kuvvetle büyük bir yükü kaldırmakta, ve bu işi yaparken de küçük pistonu, büyük pistonundan çok daha büyük oranda yer değiştirmektedir.
Küçük pistona uygulanacak güç çok büyük oranda artırılabilir. Bunun için, volanlı bir vidadan yararlanılır. Hidrolik kriko denilen bu makineyle, bir kişi 500 ton yükü kaldırabilir.

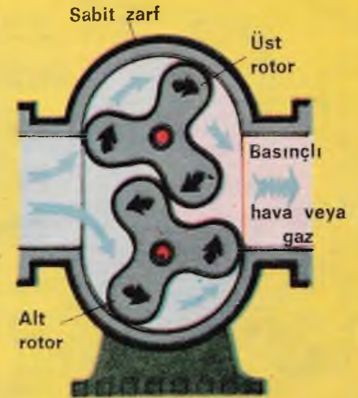


Basınçlı Hava

Belirli miktardaki bir havanın hacmi, tazyik altında küçültülürse, basıncı artırılmış olur. Bu basınç gevşetilerek, bir güç kaynağı şeklinde, mekanik alanda kullanılabilir.
Metrolarda, peronlara açılan otomatik kapılar, bu prensibe göre yapılmışlardır. Tren istasyona girmeden az önce, basınçlı hava, kapıların vaktinden önce açılmasına karşı koyar. Basınçlı havanın kullanılma alanı pek yaygındır. Endüstrinin çeşitli kollarında yararlanılan delme makinesi, madenci çekici, maden kazıyıcı; asfalt, çimento, beton kırıcıları; boya, kum, çimento ya da erimiş maden pülverizatörleri gibi pek çok makine, basınçlı hava ile çalışır. Tahıl ve toz kömür aktarma işlerinde, mazotlu brülörlerin yakıtla beslenmesinde, yüksek fırınların körüklenmesinde, dizel motorlarını işletmeye başlatmakta da basınçlı havadan faydalanılır.
Maden ocaklarında basınçlı havanın ilk ve en önemli görevi, bir kanalizasyon şebekesi aracılığıyla havalandırmayı sağlamaktır. Maden ocaklarındaki vinçlerin, pompaların, otomatik taşıyıcıların, kırma makinelerinin ve otomatik çekiçlerin çalışması da yine basınçlı havayla temin edilir. Bu gibi yerlerde elektrik, basınçlı havanın yerini hâlâ almış değildir.
Madenciler, bundan başka havalı tesviye işleminde de basınçlı havayla çalışan tesviye makinesine başvururlar. Hidrolik tesviye kadar geçerli olan bu usûlle, kullanılmış maden ocaklarının süratle doldurulması gerçekleşir ve böylelikle, tehlikeli çöküntüler önlenir.
Bu makinenin büyük bir doldurma kabı vardır. Doldurulacak toprak, kabın üst kısmından konur. Makinenin çalıştırdığı oluklu bir çark düzeni, toprağı. 150-200 mm. çapındaki bir boşaltma borusuna gönderir. Boruya üflenen basınçlı hava da, toprağı fırlatır. Söz konusu makine, saatte 30-120 metreküp toprağı, birkaç yüz metre uzağa aktarabilir. Bir tıkanıklığa yol açmamak için, âletin borusundan geçecek toprak ve benzeri maddelerin boyutları, borunun çapının üçte birini geçmemelidir.
Dünyanın bazı büyük şehirlerinde, şehir içi mektup ve telgrafları, hava basınçlı bir kanalizasyon şebekesiyle taşınmaktadır.



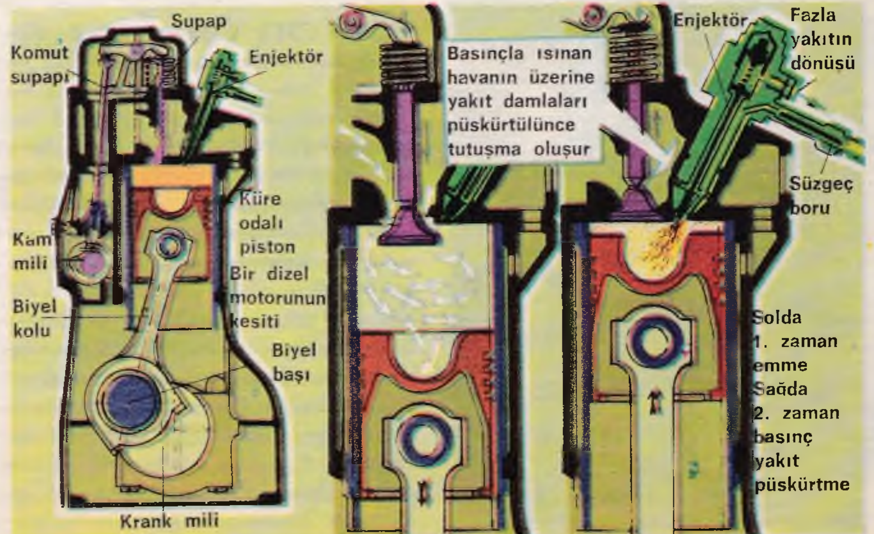
Paletli çarkla çalışan bir kompresörün şeması



Dişli çarkla çalışan bir kompresörün şeması

Dizel Motoru

Paris'te doğan Alman Mühendisi Rudolf Diesel, kendi adıyla anılan motorunun prensibini, bir havalı çakmağı incelerken bulmuştu. Bu çakmağın cam tüpündeki havanın basınç altında oluşturduğu ısı, bir kav parçasını tutuşturmaya yetiyordu. Diesel, 1893'te, bir yakıtı, bir silindirin içinde doğrudan doğruya ısıya dönüştüren motorunu gerçekleştirdi.
Dizel motorunun yapısı, benzin motorununkine benzer. Ancak, bu motorun karbüratörü ve ateşleme düzeni yoktur. Dizel motoru dört zamanlıdır. Birinci zamanda silindire hava alınır. Motorun pistonu, emdiği havanın üzerinde öyle kuvvetli bir basınç yapar ki, havanın ısısı 800 santigrat dereceye kadar yükselir. Bu aşırı ısınmış hava kitlesine, belirli oranda ağır yağ püskürtülünce, yakıt kendiliğinden tutuşur. Tutuşarak hacmi genişleyen yakıt, pistonu iter.
Az yakıt harcayan bu kuvvetli motor, önceleri yalnızca fabrikalarda, elektrik santrallarında ve bazı gemilerde kullanılıyordu. 1932'de, "Uçan Hamburglu" ismini taşıyan ilk dizel motorlu tren, Hamburg'la Berlin arasında sefere konuldu. Bundan sonra hızla geliştirilen dizel motoru, otomobillerde, ağır kara vasıtalarında ve deniz motorlarında da yer almaya başladı. Dizel motorunun verimi çok yüksektir. Yakıt olarak kullandığı ağır yağlar da pahalı değildir.



Bir dizel motorunun kesiti

Solda 1. zaman emme
Sağda 2. zaman basınç yakıt püskürtme





Vinç

Vinç, büyük ağırlıkları kaldırmada kullanılan bir düzendir. Bu düzen, madenden yapılmış olup, bir eksenin çevresinde dönebilen dikey bir gövde ile bu gövdenin üzerine oturmuş, yatay bir koldan (bu kola ok ya da kanat da denir) meydana gelmiştir. Vinç, ayrıca vinç kolunun boyunu uzatıp kısaltmaya, yönünü değiştirmeye, eğikliğini sağlamaya ve düzenin bütününün yerini değiştirmeye yarayan çeşitli aygıtlarla donatılmıştır.

Vinçlerin pek çok çeşidi vardır. Atölye vinçleri, küçük boyutlu, kaldırma güçleri sınırlı olan ve elle yönetilen aygıtlardır. Kuleli vinçler, yüksek bir direk ile bu direğin üzerine oturtulmuş bir koldan meydana gelmişlerdir. Bunlar, büyük inşaatlarda kullanılırlar. Bu tip vinçler, kolayca sökülüp monte edilebildiklerinden, bir yerden diğerine kolaylıkla taşınabilirler.

Büyük garlarda ve nehir limanlarında, sabit-döner vinçlerden yararlanılır. Gemilerde bulunan vinçler de bu kategoriye girerler. Limanlarda, portikler üzerine kurulmuş ve üç tonluk, kuvvetli vinçler kullanılır. Paletler ya da lâstik tekerlekler üzerine monte edilmiş vinçler de vardır. Bunlar, kendi motorları sayesinde ve özel bir yola bağlı olmaksızın, istenilen yere götürülebilirler.



Beton Makinesi

Kum, çakıllı kum ve çakıltaşı gibi maddelerle su ve çimentonun karışmasından meydana gelen beton, günümüzde, inşaat malzemesinin esasını teşkil etmektedir. Betonun yapımı, beton makinesi denilen rotatif makineyle çok daha çabuk gerçekleştirilir.

Beton makinesinin bir ucunda, kum-çakıl karışımı konulan şarjör yer alır.

Bir benzin ya da elektrik motorunun çalıştırdığı taşıyıcı helis, kum-çakıl karışımını, bir ayar tamburunun altına getirir. Makinenin hunisinden inen çimento ile haznesinden gelen su, bu ayar tamburundan geçer. Betonun, çimento ve sudan ibaret birleştirici unsurunu, ayar tamburu hazırlar.

Taşıyıcı helisten sonra, bununla aynı mile monte edilmiş olan, karıştırıcı helis gelir. Beton, makinenin öbür ucundaki eğik bir oluktan çıkar.

Fazla betona ihtiyaç gösteren inşaatlarda, sabit ya da bir kamyon şasisine monte edilmiş beton santrallarından yararlanılır. Beton makinesi ve malzeme siloları, bu tesislerin demir çatılı iskeletleri arasında yer alır. Silolara malzeme, asma demiryoluyla gelir.

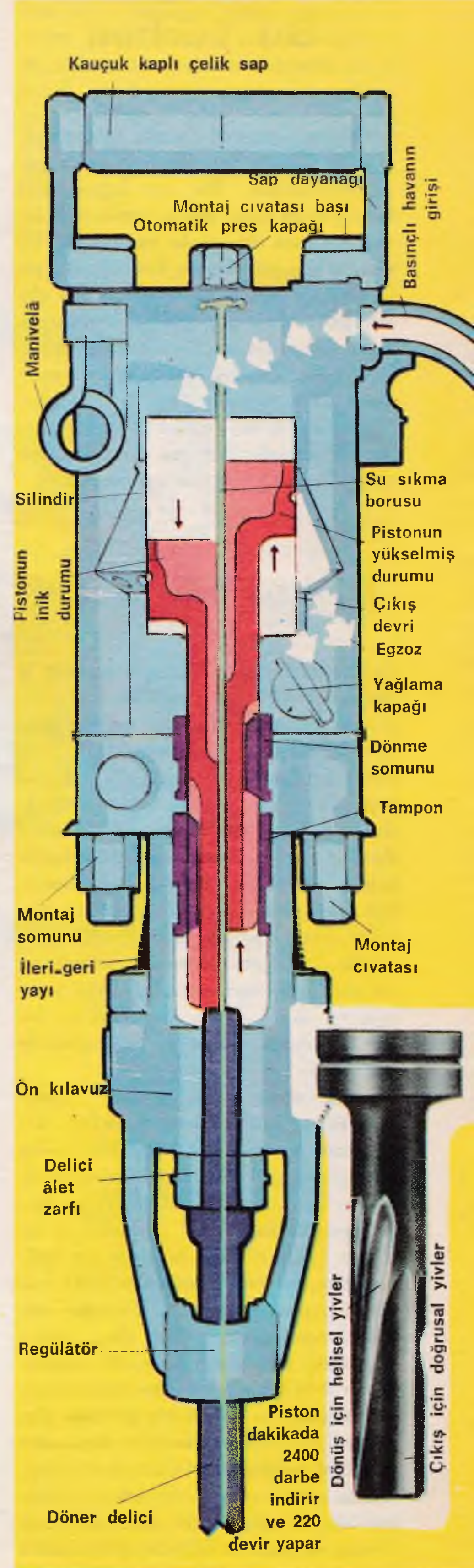
Tamburu devirgili olan beton makineleri, her türlü şantiye için elverişlidirler. Bunların yoğurma sığaları 150-750 litredir; imâl ettikleri beton miktarı ise, saatte 3-17 metreküptür.

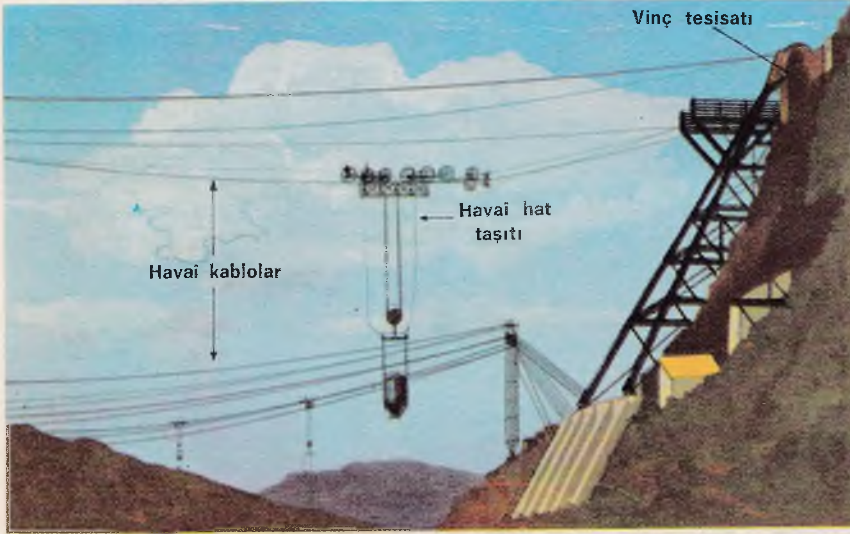
Hava Basınçlı Şahmerdan

Çeşitli meslek ve sanayi kollarında yararlanılan özel çekiçlerin listesine, çağımızda, bir tanesi daha eklenmiş bulunuyor: Hava basınçlı şahmerdan. Bu aygıt, genellikle yapı ve yol şantiyelerinde kullanılan ve basınçlı hava ile çalışan bir çeşit ağır çekiçtir. Şahmerdanların yararlarına karşılık, kulak zarlarımızı bir hayli hırpaladıkları bir gerçek. Diğer taraftan, bu çeşit âletlerin, onları kullananlar üzerinde de birtakım fizyolojik zararları olduğu biliniyor. Şahmerdanın sapına yapışıp, saatler boyunca onun gürültüsüne ve sarsıntısına dayanmak, doğrusu, zor iş!

Söz konusu şahmerdanlarda, aygıtın pistonu üzerine, otomatik bir şekilde basınçlı hava gönderilir. Bu hava, hareket hâlindeki pistonu, şahmerdanın vurucu âletine doğru şiddetle fırlatır. Vuruştan sonra pistonun altına geçen basınçlı hava, onu eski yerine getirir.

Hava basınçlı delme makinesi ve yontma çekici de aynı prensibe göre çalışırlar. Toprağı, kayaları, madenleri delmekte yararlanılan delme makinesi, 9-25 kg. ağırlığında bir âlettir. Yontma çekici, sivri uçlu bir deliciyle donatılmış olup, kömür ocaklarında, yumuşak kitlelerin koparılmasında kullanılır.





Havaî Hat

Geçen yüzyılın sonlarına doğru, asıl adı Jean-François Gravelet olan, fakat daha çok "kumral" anlamına gelen "Blondin" ismiyle tanınan ünlü bir Fransız ip cambazı, Niagara çavlanını, çavlanın iki yakası arasına gerilen bir ip üzerinde geçmiş; geçerken de ipin ortasında durup bir omlet pişirmişti.

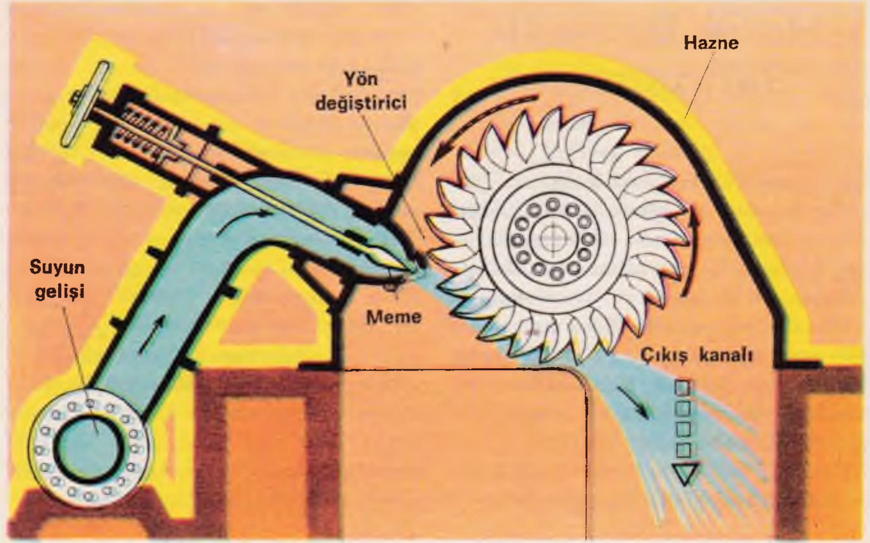
İşte, Fransızlar, bu gözüpek cambazın adını ölümsüzleştirmek için olacak, havaî hatta *Blondin* adını vermişler.

Nasıl ki, Ampère'den Joule'a, Montgolfier'den Guillotin'e kadar birçok insan, adlarını eserleriyle ölümsüzleştirmişlerdir. Havaî hat, genellikle şantiyelerde kullanılan bir taşıma aracıdır. Bu düzen, iki pilon ile bunların arasına gerilmiş bir ya da birkaç kablodan kuruludur. Bu kablonun üzerinde, bir motorlu vincin kumanda ettiği vagon ya da yük kasası gider, gelir. Havaî hatlardan özellikle barajların, köprülerin yapımında ve aşılması zor iki arazi noktası arasındaki taşıma işlerinde yararlanılır.

Havaî hat pilonları sabit ya da seyyar olabilir. Seyyar pilonlar, raylar üzerinde yer değiştirirler. Bu iş, uzaktan, bir kumanda tablasının başında oturan operatör tarafından idare edilir. Havaî hattın kasaları ya da vagonlarıyla inşaat malzemesi veya işçi nakledilirken, istasyonlar arasındaki bağlantı, telsiz vasıtasıyla sağlanır.

Su Türbini

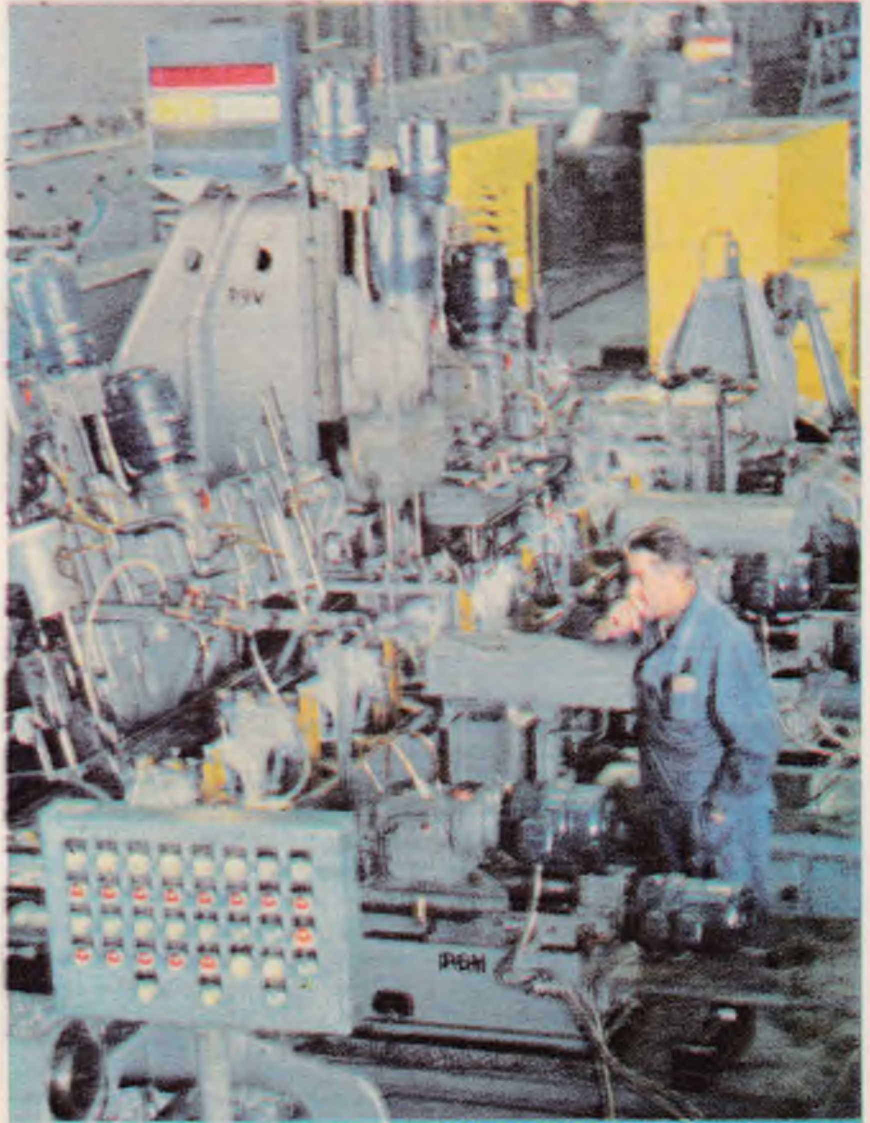
Su türbini, 1824'te, Fransız maden mühendisi Claude Bourdin tarafından gerçekleştirilmiştir. Bir su değirmenine benzeyen bu aygıt, suyun hareketiyle dönen bir çark düzeninin yardımıyla bir dönme enerjisi yaratır. Fourneyron, geliş suyunu çarkın kanatlarına teğet olarak göndermek suretiyle türbini büyük çapta geliştirmiştir. Su türbinleri, alternatörlerle birleşerek, suyun kinetik enerjisini, elektrik enerjisine dönüştürürler. Yapı bakımından su türbinine benzeyen buhar türbinleri ve gaz türbinleri, basınçlı buhar ya da gazla çalışırlar.



Takım Makinesi

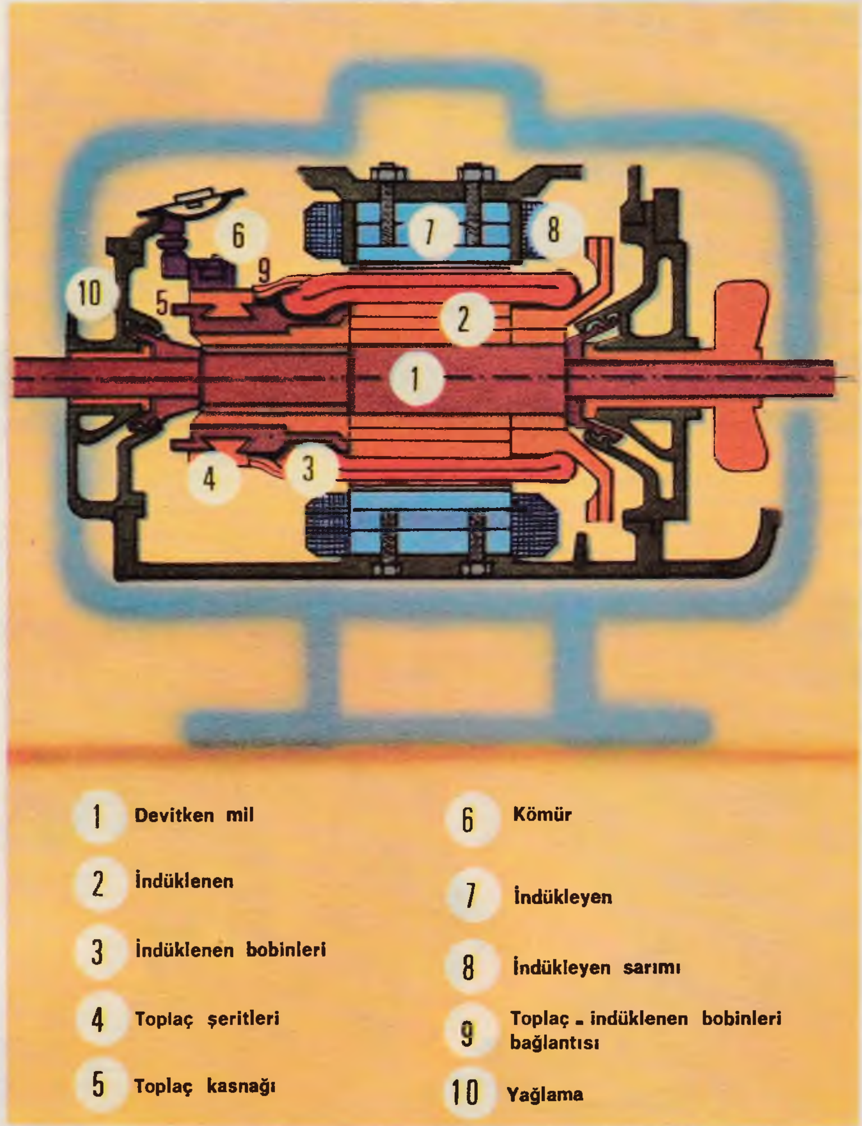
Takım makinesi, mekanikte insanın iş yükünü büyük çapta hafifleten bir düzendir. Montajı yapılacak makine parçalarına kesin biçimi veren odur. Takım makinesi, bu çok yönlü görevini yapabilmek için gerekli bütün âletlerle donatılmıştır. Bu düzen, sac levhaları düzeltir, katlar, keser, zımbalar, dışbükey ya da içbükey hâle getirir. Madenleri işler, deler, raspalar, rendeler, törpüler, perdahlar. Ayrıca, kereste sanayiinde de, ağacı işlemekte, kamaların ve yuvaların yapımında, şasilerin montajında, panoların ve kaplamaların yapıştırılmasında, raspa ve cilâ işlerinde kullanılır.

Modern takım makinelerinin hassas parmakları andıran kontrol âletleri, bir parçanın amaca uygun şekilde işlenip işlenmediğini yoklamaya, kusurlu tarafları varsa, bunları gidermeye ve hattâ, kendilerine gerekli malzeme ve bir maket teslim edildiği takdirde, bu malzemeden, maketin istenilen boydaki benzerini yapmaya yararlar. *Transfer makinesi* denilen son sistem takım makinelerinde, takımların otomatik çalışması, en ileri teknik seviyeye ulaştırılmıştır. Bu düzen, belirli bir çevrime göre çalışan bir takım makineleri dizisinden meydana gelmiştir. Birinci takım makinesine teslim edilen maden parçaları, bir taşıyıcı tarafından makineden makineye aktarılır ve bu süre içinde bütün işlemler, otomatik olarak gerçekleşir.



Dinamo

Buluşların çoğu, hiç umulmadık yollarla gerçekleştirilmiştir. Belçika'lı makinist Zénobe Gramme'ın buluşu da böyle olmuştur. Adı geçen makinisti 1870 te ilk dinamoyu yapmaya yönelten sebep, temizlik merakıydı. Bir gün, Gramme, süs eşyalarının galvanize edildiği atelyesinde, kullanılmış pillerin kurşunî-yeşil artıklarını tiksintiyle seyrederken, yanında bulunan iş arkadaşlarına: "Elektrik akımını daha temiz yollardan üretemez miyiz?" Diye sormuş ve hemen kollarını sıvayıp, uğraşa uğraşa, sonunda, ünlü jeneratörünü yapmayı başarmıştı. Bu jeneratörde, yumuşak demirden, kalın çaplı ve üzerine bakır tel sarılı bir halka yer almaktaydı. Halka, bir eksen üzerine yerleştirilmişti ve bir buhar makinesi tarafından, kuvvetli bir elektromıknatısın çeneleri arasında hızla döndürülüyordu. Dönüşün oluşturduğu magnetik alan değişiklikleri ise, bir doğru akım meydana getiriyordu. Görüldüğü gibi, dinamonun temeli, devamlı bir mıknatısın alanında bulunan bir iletken devre üzerinde, bir elektrik akımının vücuda gelmesidir.
Dinamo, Gramme'dan bu yana, büyük ölçüde geliştirilmiştir. Üstelik, pek yaygın olarak kullanılmaktadır. Dinamo, normal çalıştığında, alternatif akım verir. Doğru akım elde etmek için, dinamoya bir toplaç eklenir. Dinamonun en önemli özelliklerinden birisi de, *tersinir* olmasıdır. Gerçekten de, dinamonun dönecini bir patlamalı motora ya da suyla çalışan bir türbine bağlamak suretiyle döndürecek olursak, dinamo, kendisine verdiğimiz mekanik enerjiyi, elektrik enerjisi haline dönüştürür. Bunun tersini yaptığımızda, yâni dinamoya elektrik enerjisi verdiğimiz zaman ise, mekanik enerji elde ederiz: Dönecin dönmesiyle dinamo bir elektrik motoru durumuna gelir.
Yeldeğirmeninin küçük çarkı da, bize, bir tersinirlik örneği vermektedir: Çark çalıştırılınca, bir hava akımı meydana getirir; çark kendi hâline bırakılınca, bu sefer de onu, hava akımı döndürür.
Dinamonun tersinirliği, 1873'te, Viyana'da bir sergiye katılan mühendis Hippolyte Fontaine tarafından, tesadüfen keşfedilmiştir. Bir montaj hatâsı yapan Fontaine, bir dinamoyu, iki yüz elli metre ötede çalışmakta olan bir makineye bağlamıştı. Dinamo da, akım alır almaz, dönmeye koyulmuştu... Demek ki, bu jeneratörden, devitken olarak yararlanılabilirdi. Bu keşif, Fontaine'de "güçleri uzaklara iletmek" düşüncesini yarattı.,,



Dinamolar, motor olarak, lokomotiflere, takım makinelerine ve kullandığımız makinelere varıncaya kadar pek çok aracı çalıştırdıkları gibi; akım jeneratörü olarak da, sayısız devitken dinamoya hareket enerjisi vererek, milyarlarca ampulün, dünyamızı ışıtmasını sağlarlar. Dinamo, uzak yerlere çok ucuza elektrik akımı sağlamak üzere, yalnızca almaşık akım üretecek şekilde yapılmışsa, *alternatör* adını alır. Almaşık akım, belirli bir frekansa (saniyedeki almaşma sayısı) göre sürekli olarak yön değiştirir. Alçak frekanslı almaşık akımlar, aydınlatmaya elverişli değildirler, çünkü kesik kesik ışık verirler. Saniyede 50 devirlik frekansa sahip akımlar, bu kesikliği önler. Yüksek frekans yüzünden aydınlanma süreleri birbirine o kadar çok yaklaşır ki, ışıkların art arda gelen görüntüleri, gözün ağtabakasına, sürekli ışık olarak düşünce, göz de bunları bir bütün hâlinde algılar.



Yukarıda : Fransa'da, Dunkerque Demir - Çelik Fabrikaları'nın pek yüksek kapasiteli üç yüksek fırınında, deniz - aşırı ülkelerden getirilen ve % 63 oranında demir ihtiva eden zengin maden filizleri eritilir. Fotoğraf, bu yüksek fırınlardan ikisini gösteriyor. Aşağıda: Adı geçen fabrikanın bir tesisinde, konvertisöre dökme demir yüklenirken.

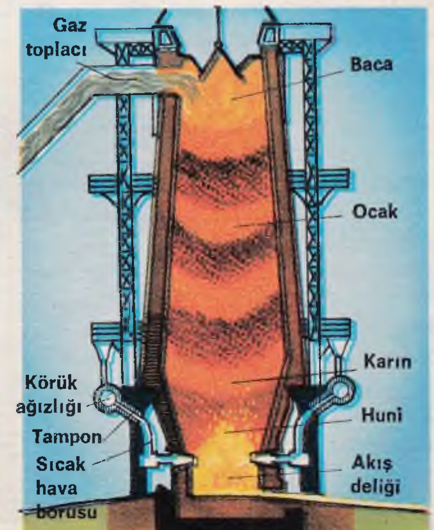


Yüksek Fırın

Çevreye tepeden bakan kuleleri; dik, dirsekli veya eğri; yatay, eğik ya da düşey bacaları; karmaşık çatıları; rampaları ve yükleme aygıtları; iskeleleri, merdivenleri ve dumanlarıyla gördüğümüz yüksek fırınlar, demir ve çelik endüstrisinin temelini meydana getirirler. Gerçekten de, maden ocaklarından getirilen maden filizlerini, pik demire dönüştüren, yüksek fırınlardır. Söz konusu işlem, içi ateş tuğlasıyla döşenmiş, bazısının boyu kırk metreyi bulan kulelerde gerçekleşir.

Maden filizi ve kok kömürü, bu kulelere, üstüste, tabakalar halinde konur. Yüksek fırının altında yer alan borular aracılığıyla kok kömürünün üzerine, 800 derece sıcaklıkta hava üflenir. Bu kavurucu hava akımı, kömürün yanmasını ve büyük ölçüde karbon monoksit gazının oluşmasını sağlar.

Kömürün yanmasıyla fırının içindeki ısı 2000 dereceye ulaşır ve bu sıcaklıkta, demir filizi erir. Bu arada, karbon monoksit, demir oksitlerini indirger; yâni onların oksijenlerini alarak, demiri serbest bırakır. Demir de, fırının altındaki potaya doğru akarken, kok kömürüyle birleşerek, pik demiri haline gelir. Erimiş madenin posası ise, potanın yüzeyinde kalır. Bu maddeden, demiryollarında balâst olarak yararlanılır. Yanma sırasında oluşan ve bol karbon monoksit ihtiva eden gazlar, arıtıldıktan sonra, sanayide kullanılır.



Hadde Makinesi

Maden ürünlerini iki silindir arasından geçirmek suretiyle yaprak haline getiren hadde makinesini gerçekleştiren ilk insan, Leonardo da Vinci olmuştur. Ünlü sanatçı ve bilgin, bu makineden, renkli camları tutturmaya yarayan kurşunu yassılaştırmakta yararlanmıştır. Daha sonra, hadde makinesi, kızgın demiri yaprak haline getirmekte kullanılmıştır. Günümüzde, haddeleme, demir-çelik sanayiinde uygulanan en önemli işlemlerden biridir.

Hadde makinesi, dökme demir ya da çelikten yapılma, yatay eksenli iki silindirden meydana gelmiştir. Bu silindirler, birbirinin tersi yönde dönerler. Binlerce beygir gücündeki motorların çalıştırdıkları modern hadde makineleri, kuvvetli ve karmaşık yapılarıyla, maden endüstrisinin en ilgi çekici aygıtları arasında yer alırlar.

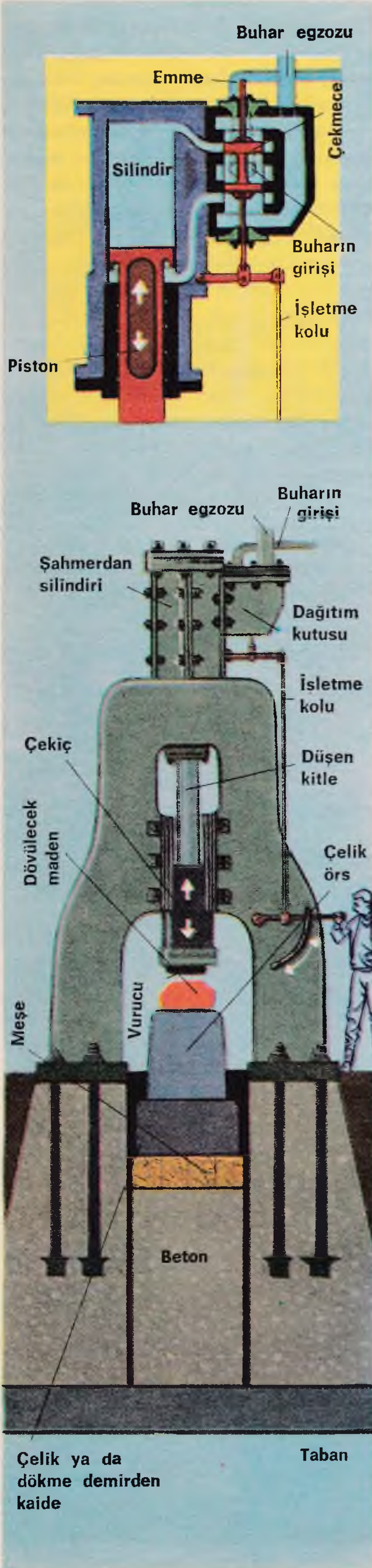
Hadde makineleri, *kafes* denilen çatıların içine yerleştirilmişlerdir. Bunların bazısı iki silindirlidir. Birbirinin tersi yönde dönerek gidip gelen ve her gidiş gelişte birbirine biraz daha yaklaşan bu silindirler, aralarındaki maden külçesini, istenilen biçimi alıncaya kadar ezerler. Üç ve dört silindirli hadde makineleri de vardır. Dört silindirlilerde, silindirlerin ikisi haddeleme işini yaparken, diğer ikisi de aşırı bükülmeleri önler.

Dört silindirli ağır kafesler, onluk diziler halinde sıralanırlar ve kızgın levhaları sürekli olarak işlerler. Silindirler, maden levhaların gitgide incelip, yaprağa dönüştüğü oranda hızlanarak dönerler. Bu sırada işe karışan motorların kuvveti, toplam olarak 50.000-90.000 beygirgücüdür. Bu çalışma, en yüksek seviyede bir mekanik düzenle ve otomatik bir şekilde yürütülür. Herşey, âdeta sihirli bir kuvvetin etkisiyle gerçekleşir.

Soğuk hadde makinelerinin kafesleri, dörtlü gruplar halindedir ve karoseri için ince sac üretirler. Özel hadde makinelerinden elde edilen teneke yapraklarının boyu, saatte 90 km. yi bulur. Demir tel imâl eden hadde makineleriyle saatte 100 km. tel elde edilir.



Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları sıcak hadde tesislerinde, bir maden levhanın inceltme kafesinden geçişi.



Şahmerdan

Hemen hemen, zanaat sayısı kadar, çekiç çeşidi vardır: Marangozun, dülgerin, balyacının, sobacının, duvarcının, camcının, kaldırımcının, tesviyecinin, elektrikçinin, saatçının, ayakkabıcının, eğecinin, madencinin çekiçleri, birbirinden farklıdır. Diğer taraftan, çatallı çekiçten ya da fındık başlı çekiçten tutun da yassı çekice veya yaylı çekice kadar, büyüklükleri ve biçimleri başka başka olan çekiçlerin adları saymakla bitmez. Bu çok eski ve yararlı âlet, cinsine göre, çivi çakmaktan madenleri dövmeye varıncaya kadar, değişik işler görür.

Madenlere biçim veren, çekiçlerdir. Bir çekiç ne kadar ağır olursa, madeni o kadar iyi döver. Çekiç ailesinin devi *şahmerdan*, maden dövmeye en elverişli olan bir ağır çekiçtir.

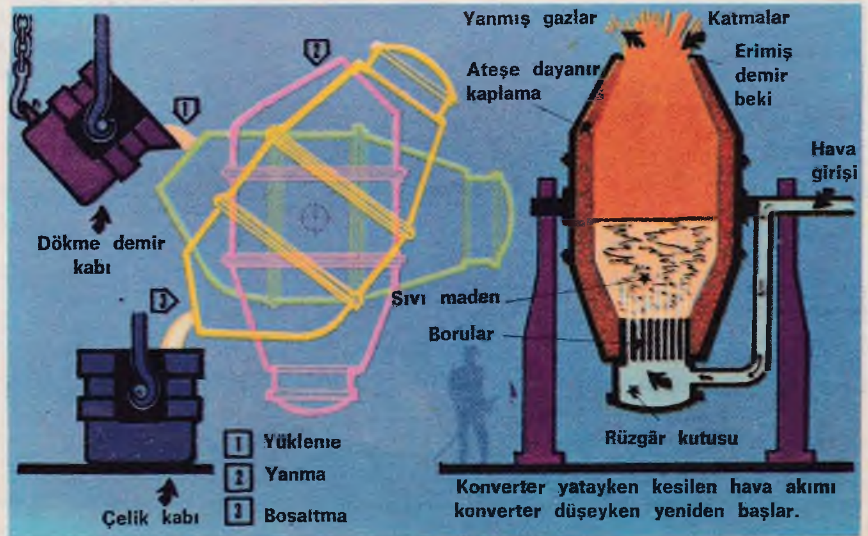
Şahmerdanın bir çelik örsü ve bu örsü taşıyan bir kaidesi vardır. Örsten on kat daha ağır olan, çelikten ya da dökme demirden kaide, vuruşun etkisini hafifleten esnek bir temel üzerine oturtulmuştur. Düşen kitleyi ve diğer mekanizmayı barındıran çatı kısmı ise, bir ya da birkaç mesnet tarafından desteklenmiştir. Pistona bir kol ile bağlı olan kitle, kılavuzlar aracılığıyla kaldırılır. Düşen kitlenin ağırlığı, şahmerdanına göre değişir. Birkaç kiloluk kitleler bulunduğu gibi, 15 - 20 tonluk kitleler de vardır.

Şahmerdanlar basınçlı hava ile veya buharla çalışırlar.

Konverter

1854'te, Kırım Savaşı patlak verdiği sırada, Henry Bessemer adındaki İngiliz mühendisi, kanatlı bir top mermisi yapmayı düşünmüştü. Öyle ki, merminin patlaması sonucu salacağı gazlar, bu kanatların üzerine, tıpkı suyun, bir su türbininin çarkına yaptığı etkiyi yapacaktı. Ancak, böyle bir mermiyi fırlatabilmek için, dökme demirden değil de, ondan çok daha dayanıklı madenden yapılmış bir top gerekliydi. Bessemer bu amaçla bir fırın yaptı ve bu fırında, dökme demirin erimesini hızlandırmak için, bir sürü çâreye başvurdu. Bu arada, fırına, basınçlı hava körükleyince, dökme demirin orta yerinin çelikleştiğini hayretle gördü. Demek oluyor ki, soğuk hava akımı, eriyen demirin ısısını artırıyor, karbon yüzdesini ise, o oranda azaltıyordu. Buradan da, ısının, karbonun yanmasıyla yükseldiği sonucu çıkıyordu. Öyleyse, demirden çelik elde etmek için, bundan böyle yakıta gerek yoktu. Eriyen demirin üzerine, basınçlı hava akımı göndermek yeterliydi. İşte, ısıtma aygıtı olmayan konverter, böylece gerçekleştirilmiş oldu.

İçinde fosfor bulunan demir filizlerinden elde edilmiş dökme demiri çeliğe dönüştürmek için, *Thomas* usulüne başvurulur. Bu usulle, demir filizlerini de değerlendirmek mümkün olur. Dökme demire karışmış her türlü demir ürün, Martin fırını'nında arıtılır. En iyi cins çelikler, elektrik fırınlarında elde edilir.



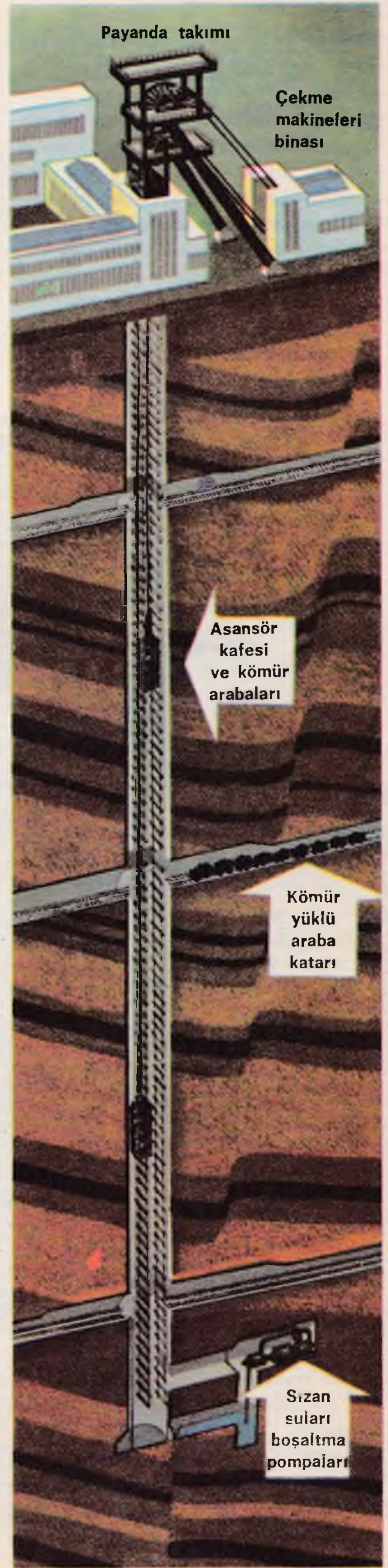
Konverter yatayken kesilen hava akımı konverter düşeyken yeniden başlar.

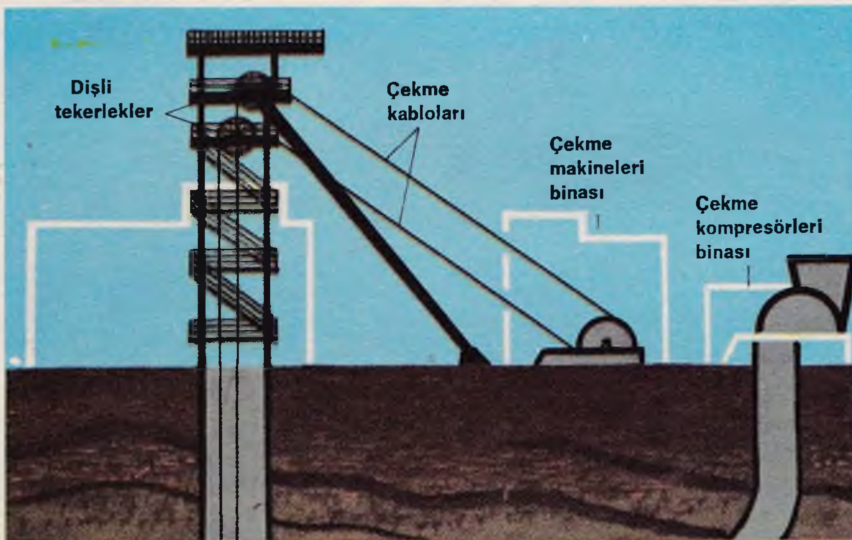
Payanda Takımı

Dağ gibi toprak yığınlarının yanında yükselen ve bazılarının boyu 70 m. yi bulan payanda takımları, maden ocaklarının belli başlı görünümünü meydana getirirler. Maden kuyusuna, herşey, payanda takımı vasıtasıyla indirilir ve yine herşey, aynı düzen sayesinde, kuyudan yeryüzüne çıkarılır. Genellikle madenî bir çatıdan kurulu olan payanda takımları, hava kompresörlerinin ve çekme makinelerinin bulunduğu binalarla çevrilmiştir. Hava kompresörleri, kuyunun içinde temiz hava dolaşımını; çekim makineleri ise, kuyuya inen asansörün çalışmasını sağlarlar. Yer altı şantiyelerine sızan suları boşaltmak için de büyük pompalardan yararlanılır. Payanda takımının üst kısmında, asansörü taşıyan çekme kablolarının sarıldığı dişli tekerlekler bulunur. Payanda takımının başlıca kısımları, çekme gücüne karşı koyması için eğik olarak yerleştirilmiş *payanda çatalı* ile asansörlerin yöneltildiği *ön kumanda bölümü*dür. Sondaj yapılacaksa, petrol kuyularında olduğu gibi, manevra çarklarını taşıyan bir sondaj kulesi kurulur.

Madencilerle birlikte maden kuyusuna inebilmek için, tepeden tırnağa onlar gibi giyinmek gerekir. Başlıca madenci giyeceklerini şöyle sıralayabiliriz: Başlık ve miğfer, mavi tulum, boyun atkısı, lâstik çizme... Bunlara ek olarak, miğferin üstüne bir madenci lâmbası, bele de bir akü takılır.

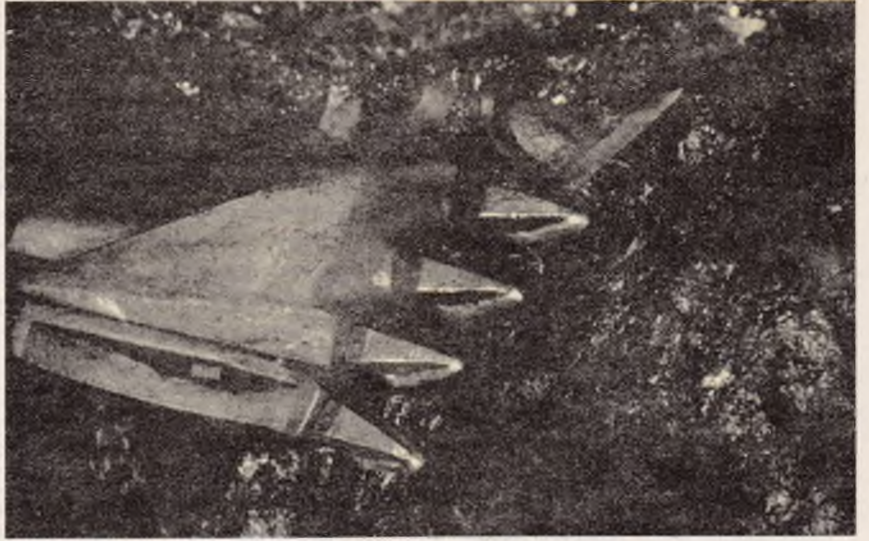
Maden kuyusuna iniş hazırlıkları bitince, kuyunun ağzındaki düzlükte, kömür yüklü sekiz arabasıyla asansörün kafesi belirir. Kömür yüklü arabalar bırakılır ve yerlerine derhal yenileri alınır. Yüklü arabalar, kömürlerini yıkama yerine götürecek olan bir otomatik taşıyıcıya boşaltırlar; sonra da, tekrar maden kuyusuna inmek üzere, sıraya girerler. Hayatında ilk defa, kendisini gün ışığından ayırıp yer altının derinliklerine götürecek olan bu kafesli asansöre binen kimsenin, heyecan duymaması elinde değildir. Personeli taşıyan asansör, saniyede 12 m. (saatte 45 km.) hızla iner, çıkar. Kömür arabalarında ise bu hız, saniyede 15 - 20 km. ye yükselebilir. Bunun ne demek olduğunu her halde tahmin edersiniz: 50 saniyelik bir süre içinde 600 m. (Eyfel Kulesi'nin boyunun iki katı) derinliğinde bir kuyuya inmek, hiç şüphesiz insanın içini ürpertir. Böylesine hızlı bir iniş - çıkışın tam bir güvenlik içinde gerçekleşmesi, çekme makinesinin son derece hassas ve ayarlı çalışmasıyla mümkün olmaktadır. Bu düzen, sinyal verildikten sonra, işin içine hiçbir insanın eli karışmaksızın, otomatik bir şekilde harekete geçer, hızlanır, yavaşlar ve durur. Makine, 10 tonluk bir kitleyi, saatte 70 km. hızla taşıyacak güçtedir. İlk defa maden kuyusuna inen kimse, bir başka sürprizle karşılaşır: Kendisini, birden, kireçle badanalanmış, bembeyaz, ışıl ışıl bir salonda bulur. Burada, garlara has bir gürültü vardır: Pırıl pırıl raylar üzerinde, lokomotifler, vagonlarını çeker ve kömür yüklü katarlar birbirini izler...





Madenci Rendesi

Şahmerdan, âdî çekice göre ne ise, madenci rendesi de marangoz rendesine göre odur. Ancak, şahmerdanla âdî çekiç arasında olduğu gibi, madenci rendesiyle marangoz rendesi arasında da, büyüklük, yapı ve güç bakımından çok fark vardır. Madenci rendesi, çelikten yapılmış ve iki yönde işleyen dişleriyle kömür ocaklarında çok sert kömür kitlelerini yontmaya yarayan, modern bir makinedir. Rendenin gidiş geliş hareketleri bir ya da iki güçlü motorun çalıştırdığı bir sonsuz zincirle sağlanır. Otomatik iticileri, maden rendesini, yontulacak kitleye doğru şiddetle iterler.



Otomatik Taşıyıcı

Otomatik taşıyıcı, sürekli olarak dönen kapalı bir devreden meydana gelmiş, her çeşit yükü ve malzemeyi iletmeye yarayan bir araçtır. Bu aracı, durmadan yük doldurup boşaltan, sınırsız uzunlukta bir kamyona ya da bir yürüyen merdivene benzetebiliriz.

Otomatik taşıyıcının rulmanlı bir yatağı vardır. Yük arabaları, bu yatak üzerinde, sonsuz bir zincir ya da kablo tarafından çekilmek suretiyle taşınırlar.

Yük arabaları, askı çengelleri ya da kefelerle donatılmışlardır. Taşınacak yükler, bu çengellere asılır yahut kefelere konur.

Son derece ağır yüklerin iletildiği otomatik taşıyıcılarda iki tane rulmanlı yatak bulunur.

Otomatik taşıyıcılardan yalnızca maden ocaklarında değil, antrepolarda ve açık hava şantiyelerinde de yararlanılır.

Madenlerde yer alan otomatik taşıyıcılar, bazısının uzunluğu yüzlerce kilometreyi bulan, yürüyen yollardır. Bunlar, ocaklardan elde edilen kömürü, ya kömür arabalarının bulunduğu yere kadar çıkarırlar, ya da kuyunun dibine bırakırlar.

Otomatik taşıyıcının bir de zırhlı çeşidi vardır. Bu taşıt, uç uca eklenmiş, son derece sağlam ve kalın sactan yapılma teknelerden meydana gelmiş olup, her çeşit ağır yüke dayanacak güçtedir.



Maden Kesme Makinesi

Maden yatakları elverdiği takdirde, maden kırma çekiçleri yerine, onlardan çok daha kuvvetli olan maden kesme makineleri kullanılır. Bunlar 2 - 4 ton çeken, ağır makinelerdir.

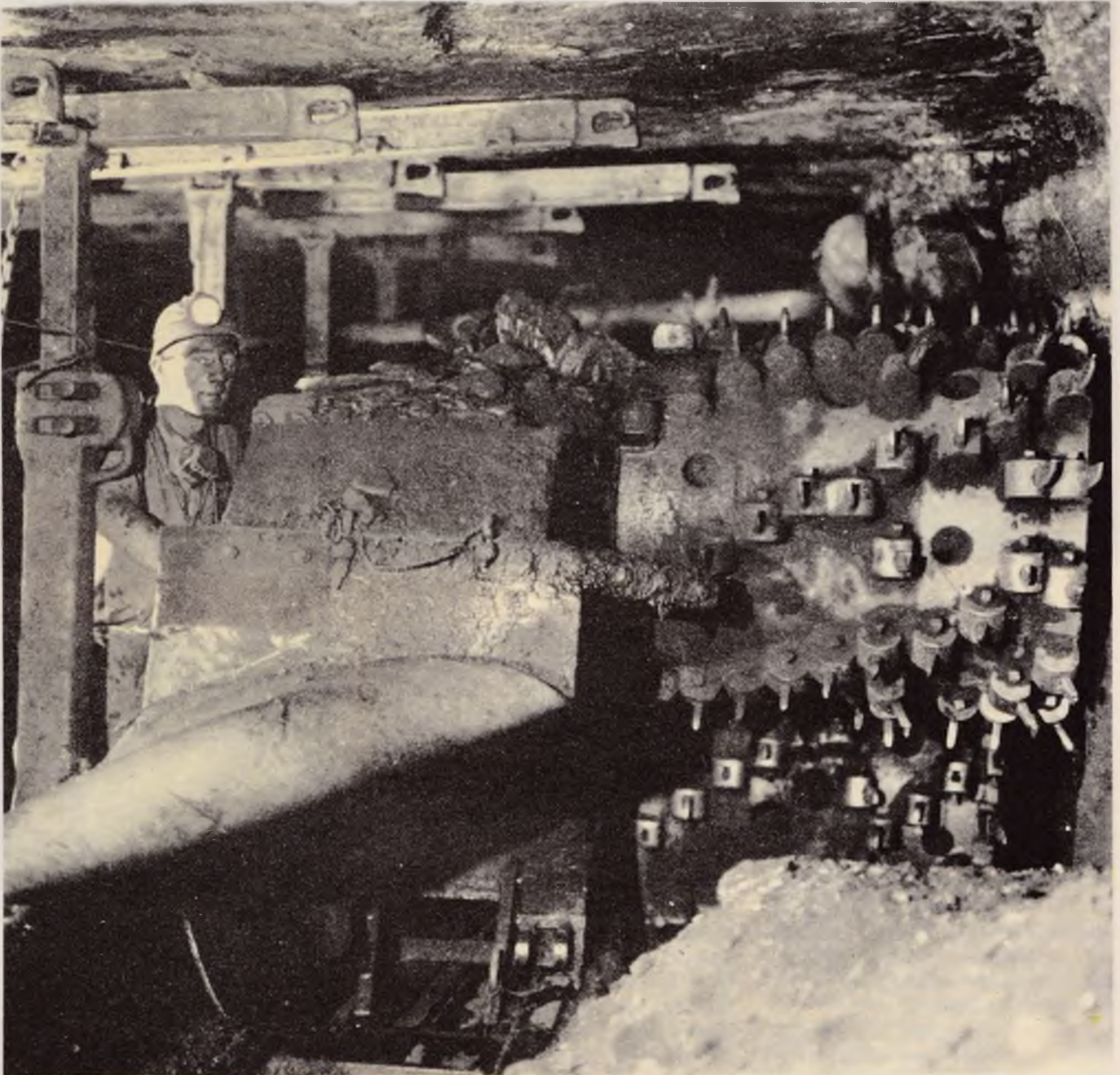
Söz konusu makine, bir elektrik motoruyla bu motorun çalıştırdığı bir kesici âletten meydana gelmiştir. Motor ve kesici, sağlam bir çatının üstüne oturtulmuştur.

Kesici âlet, genellikle üzerine çok iri baklalı bir zincir dolanmış bir koldan ibarettir. Zincirin baklaları, çelikten yapılma, sivri çıkıntılarla donatılmıştır.

Kol, makinenin gövdesine ve maden kütlesi çıkarılacak yüzeye dikey duran ve damarlara paralel yarıklar açmak suretiyle iş görür. Maden kesme makinesi, çalışma ilerlediği ölçüde, bir vince bağlı kablo tarafından, maden kütlesi yüzeyine paralel olarak çeker.

Bu makineyle sekiz saat içinde, 100 - 150 metreküp maden kütlesi çıkarılabilir. Eğer maden damarı çok kalınsa, iki kollu bir maden kesme makinesi kullanılır. Bu kollar birbirine paralel olarak ve birlikte çalışırlar.

Yükleme işini de gören maden kesme makineleri, çıkardıkları maden kütlesini, otomatik taşıyıcıya yüklerler. Komple maden kesme makineleri ise, maden çıkarma işlemlerini eksiksiz olarak yerine getirirler. Bunun kesme aygıtı, çelikten yapılma sivri çıkıntılarla donatılmış, yatay bir silindirden meydana gelmiştir.



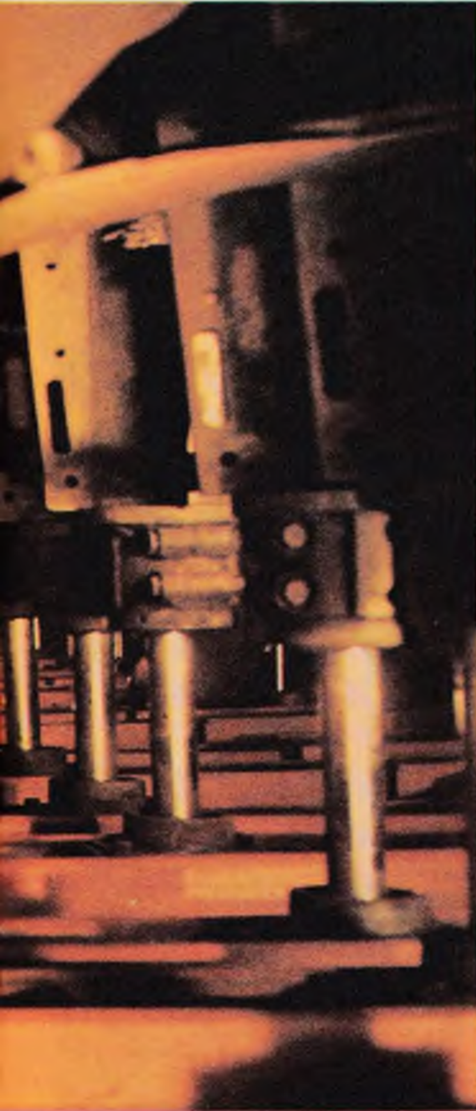
Otomatik Maden Ocağı

İlk otomatik maden ocaklarından biri, Fransa'da, Marsilya'nın yirmi kilometre kuzeyindeki Gardane maden kömürü ocağında gerçekleştirilmiştir. Bu ocaktaki 110 m. cephesi olan bir maden kömürü damarından, günde 3 m. kalınlığındaki bir maden kömürü kütlesinin kazı, destekleme ve taşıma işlemi, üç kişinin yönettiği otomatik bir düzenle yerine getirilmektedir.

Söz konusu ocakta, bir elektrik motorunun çalıştırdığı koca zincirlerle çekilen dev bir çelik rende, 110 m. lik cephe boyunca işleyerek, maden damarını kazır. Rendenin altında, zırhlı bir otomatik taşıyıcı, sürekli olarak hareket halindedir. Damardan kopan kütleler, bu taşıyıcıya düşerler. Yükleme ve boşaltma işleri de böylece yürür.

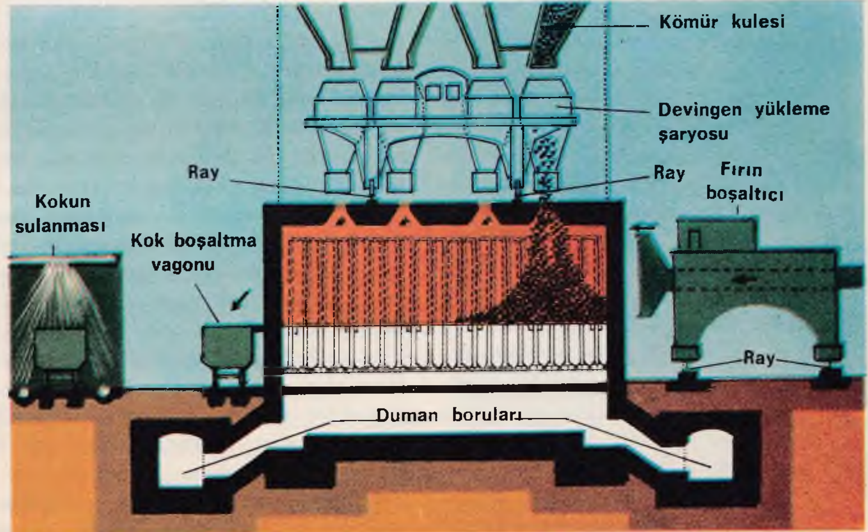
Kazı işlemi ilerledikçe, maden damarı da yavaş yavaş geriler. Bu gerilemenin çökmeye yol açmaması için, ocağın tavanını desteklemek gerekir. Bu iş için de, yine otomatik bir düzenden yararlanılır. *Yürüyen destek* diyebileceğimiz bu düzen, geniş ve çelikten sütunların üstünde ağır ağır yayılarak, 110 m. lik cephe boyunca çelikten bir tavan örer. Bu ocak, esrarlı bir tapınağı andıran görünümüyle insanı âdeta büyüler. Yürüyen desteğin ilerlemesi, hidrolik aygıtlarla sağlanır.





Kok Fırını

Kok, maden kömürünün uçucu gazları azaltılmış cinsidir. Isıtma aracı olarak ve çelik üretiminde (bir ton çelik üretmek için bir ton kok kömürüne gerek vardır) kullanılan bu oldukça saf kömür, maden kömürünün kok fırınlarında damıtılmasıyla elde edilir.
Maden kömürünün kok fırınlarında damıtılması, oldukça kolay bir işlemdir. Kok fırını, içi ateş tuğlasıyla döşenmiş: 45 cm. genişlikte, 4 m. yükseklikte ve 10 - 12 m. uzunlukta bir hücredir. Maden kömürü bu fırında, havayla ilişkisi kesilerek 1000° sıcaklıkta kızdırılır. Kok fırını, yirmi tona yakın maden kömürü alır. Kızdırma ısısı, fırında üretilen gazın bir kısmının, ateş tuğlasıyla kaplı yüzeyler üzerine döşenmiş kanallarda yakılmasıyla elde edilir. Kok üretimi süresince, maden kömürü hamurlaşarak bir bütün haline gelir, üretim işlemi bitince de çatlayıp dağılır.
Kok kömürünün fırından çıkarılışı, insana Dante'nin Cehennemi'ni hatırlatır. Dev bir iticiyle fırından çıkarılan akkor halindeki kütle, geometrik ayırtlarla bölünür. Yanan kütleler hemen bir vagona aktarılır ve söndürülmek üzere, vagonla birlikte bir soğuk duşun altından geçirilir. Kızgın kömürlerin üstüne soğuk suyun dökülmesiyle, muazzam bir buhar bulutu yükselir.



Grizu Bulucu

Maden kömürü ocaklarında iki büyük tehlike vardır: Kömür tozu ve grizu. Grizu, özellikle kazı sırasında çıkan ve büyük bir kısmı karbonlu hidrojenden ibaret bir gazdır, yâni bir metandır.
Gerek organik bir madde olan kömür tozu, gerek yanıcı bir gaz olan metan, havaya dağıldıkları zaman, en küçük bir kıvılcımın etkisiyle tutuşarak, şiddetli patlamalara yol açarlar. Maden kömürü ocaklarının hepsinde grizu bulunmamakla birlikte, kömür tozu mutlaka vardır. Bu tozları yok etmek amacıyla bazı ülkelerde, maden kömürü işletmelerinin özel tetkik ve arama merkezlerinde hazırlanan güvenlik patlayıcılarından yararlanırlar. Grizu patlamasına gelince, bundan korunmak için, herşeyden önce, grizunun varlığını ortaya çıkarmak gerekir.
Havadaki oranı % 6'ya ulaştığı zaman, grizu, yanıcı duruma gelir ve bu oran % 15'e varıncaya kadar, grizunun yanıcı niteliği devam eder. Ancak, maden ocaklarında bir koruyucu tedbir olarak, grizu oranı % 2'yi bulduğu andan itibaren, tehlike sinyali verilir ve işçiler ocaktan çıkarılır.
Grizu araştırmada yararlanılan âletlerin en basiti ve kullanışlısı, ünlü Davy emniyet lâmbasıdır. Büyük İngiliz kimya bilgini Davy'nin, 1815'te kendi adını taşıyan lâmbayı keşfetmesi şöyle olmuştu: Davy, madencilerin kullandığı yağ lâmbasını tel bir gömlek içine almış ve bu gömleğin soğutucu özelliği sayesinde, lâmbanın patlatıcı etkisini önlediğini görmüştü. Üstelik bu lâmba, bir çeşit alârm sinyali verme özelliğine de sahipti: Grizu bulunan ortamda, alevin görünümü değişiyordu.
Bugün dünyanın hemen hemen bütün maden kömürü ocaklarında kullanılan ve Davy lâmbasından çok daha hassas olan bir grizu bulucu, Fransa Kömür İşletmeleri Tetkik ve Arama Merkezi tarafından madenden bir telin ısı etkisiyle direnç değiştirmesi prensibinden yararlanılarak yapılmıştır. Grizulu bir ortamda, telin direnci artar. Bulucuya bağlı bir galvanometrenin ibresi, ortamdaki grizu oranını gösterir.

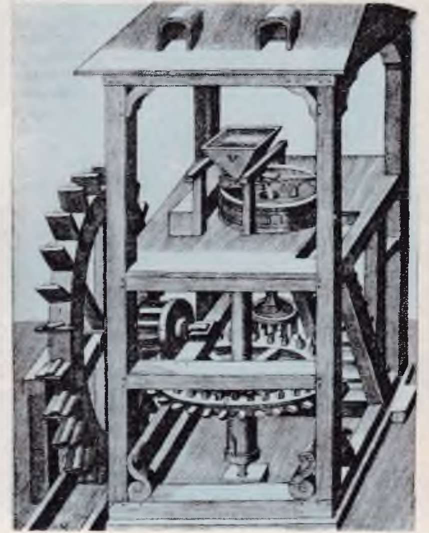
Yel Değirmeni

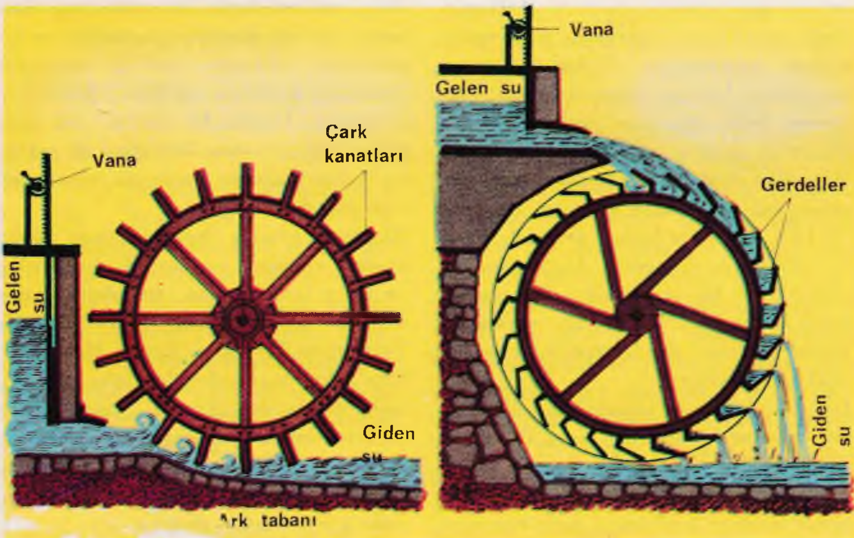
1000 yılına doğru, Iran'da, bir eksen üzerine kurulmuş ve bir değirmen taşını döndüren çarklar ortaya çıkmıştır. Araplar tarafından da benimsenen bu değirmenler, Haçlılar'ın ilgisini çekmiş ve böylece, yel değirmenleri, Avrupa'da görülmeye başlamıştır.
Ancak, yel değirmeninin kullanılması, su değirmenlerinde karşılaşılmayan bir sorunu meydana çıkarmıştı. Su enerjisinin verdisi değişkendi, ama, hiç değilse yönü belliydi. Rüzgârın verdisi de, yönü de değişkendi. Rüzgârı alabilmek için, yel değirmeninin kanatlarını duruma göre yöneltmek gerekiyordu. Bunun için iki yola başvuruldu. Birincisi: Yel değirmeninin bütününü düşey bir eksen çevresinde döndürmek (bu takdirde yel değirmeninin bütünü tahtadan yapılıyordu). İkincisi: Yel değirmeninin yalnızca hareket eden kısımlarını, yâni kanatlarıyla kümbetini tahtadan yapmak ve bunları bir taş temelin üzerine oturtmak.
Yel değirmeninin kanatları, haç biçiminde, üstüne sağlam bez geçirilmiş, basamaklı bir çerçeveden ibarettir. Dümeni ya da kuyruğu ise, bir çıkrıkla yönetilen ve dama bağlı uzun bir direktir. Değirmen, rüzgârı alınca, bir fren düzeni serbest bırakılır. Kanatlar dönerek, ana çarkı taşıyan ekseni çevirirler. Ana çarkın dişleri, bir küçük çarkın dişlerine geçmiştir. Yatay durumdaki bu küçük çark, kalın ve köşeli demirden bir mili çevirir. Mile bağlı olan değirmen taşı da, onunla birlikte döner. Küçük çark, ana çarktan çok daha ufak olduğu için, kanatların bir turunda, taneleri ezen üst değirmen taşı, sekiz-dokuz defa döner. Üst değirmen taşının altında, sabit duran bir değirmen taşı daha vardır. Bu iki taş arasındaki aralık, ezilecek tanelerin iriliğine göre ayarlanır. Böylelikle her çeşit tanenin öğütülmesi mümkün olur.
Bazı yerlerde yel değirmenleriyle su değirmenleri yan yana kurulmuştur. Böylelikle suların çekildiği sırada yel değirmeninden; rüzgâr esmediği zaman da su değirmeninden yararlanılmıştır. Yel değirmenleri, cevizden yağ çıkarmakta, kâğıt hamurunu ezmekte ve kereste biçmekte de kullanılmıştır.

Holânda'da polderlerin kurutulmasında kullanılan yel değirmenleri.



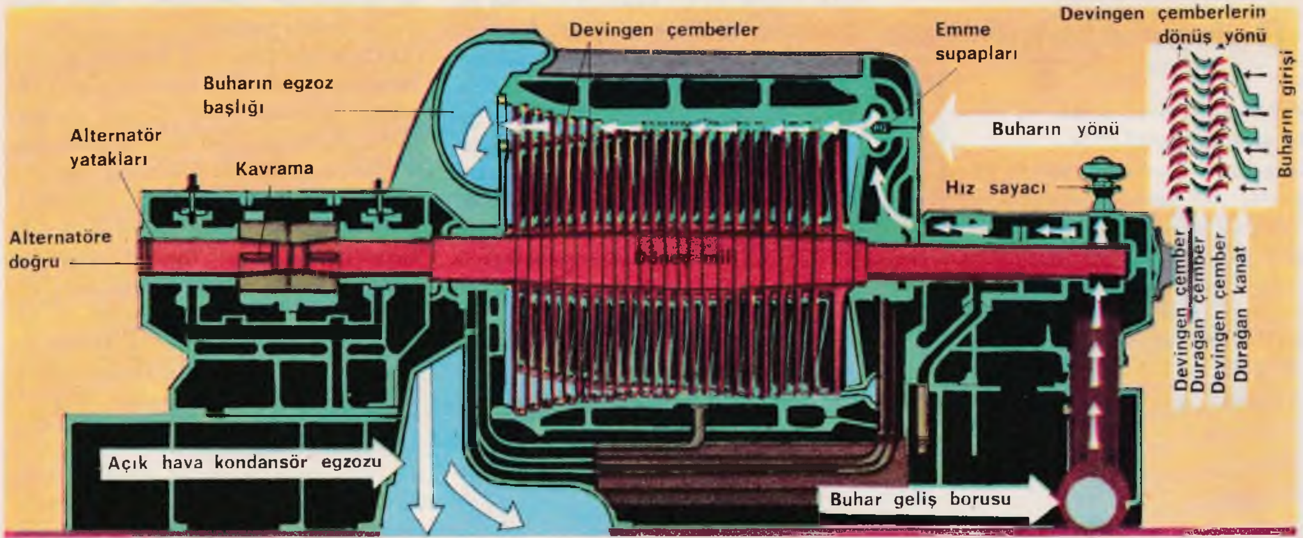
Tahıl değirmeni (16'ncı yüzyıl)





Su Değirmeni

Değirmenler önceleri insan ya da hayvan gücüyle çalıştırılırdı. Daha sonra, değirmen taşlarının milini, bir dişli çark aracılığıyla bir akarsuyun çevireceği kanatlı çarka bağlamak yoluna gidildi. Su enerjisini en iyi şekilde değerlendirmek için pek çok usûle başvuruldu: Bentler yapıldı, arklar açıldı; akarsuyun meydana getirdiği bir dirsekten ya da ortasında bulunan bir adacıktan yararlanıldı. Değirmenlerin bazısı kazık temeller veya dubalar üstüne kuruldu, bazısı köprülere bağlandı. Ama bunların hepsi, maziye karışmıştır.



Buhar Türbini

Borularında buhar akımının yavaş olması nedeniyle pistonlu buhar makineleri ağır çalışırlar. Bir buhar makinesinin pistonu, saniyede dört - beş gidiş - geliş hareketi yapabilir; dolayısıyla bir mili dört - beş defa döndürebilir. Bu enerji ise, büyük gemilerin pervanelerini ve alternatörleri çalıştırmaya yetmez. Böyle yerlerde buhar türbinlerinden yararlanılır. Buhar türbininin borularında hacmi genişleyerek akım hızı artan buhar, bir sütun halinde fışkırarak, türbin çarkının kanatları arasından geçerken, çarka, hızlı bir dönme hareketi sağlar.

Etkili ve *tepkili* olmak üzere iki çeşit buhar türbini vardır. Etkili türbinin, çarkını, yalnızca buharın itme gücü döndürür. Tepkili türbinde ise, buharın itme gücünden başka, genleşmesinden doğan güç de işe karışır.

Kullanılış yerlerine göre, çok çeşitli ve karmaşık yapılı türbin tipleri vardır. Bazı türbinlerde, buharın genleşmesi, durağan bir çemberle ayrılmış birçok çarktan yararlanılarak artırılır ve bu şekilde, dakikada 3000 devirlik hız elde edilebilir.

Elektrik enerjisi üretiminde kullanılan türbinlerin kütle ağırlıkları, toplam olarak 300 tonu geçer. Bunlar, 12 yüksek basınç, 14 orta basınç ve 2 alçak basınç katından meydana gelmişlerdir. Böyle bir düzende, buhar gücünün tümünden yararlanmak olanağı vardır.

Rüzgâr Motoru

Rüzgâr motoru, pervanelerinin rüzgârdan aldığı enerjiyle çalışan bir motordur. Bu motorun, uçaklarınkine benzeyen, genellikle iki - dört kanatlı bir pervanesi vardır (Bazı rüzgâr motorlarının pervanelerinde, kanat sayısı on sekizi bulur). Pervanenin kanatları ağaçtan veya hafif çelikten olup, havanın direncine karşı koyacak biçimdedir.

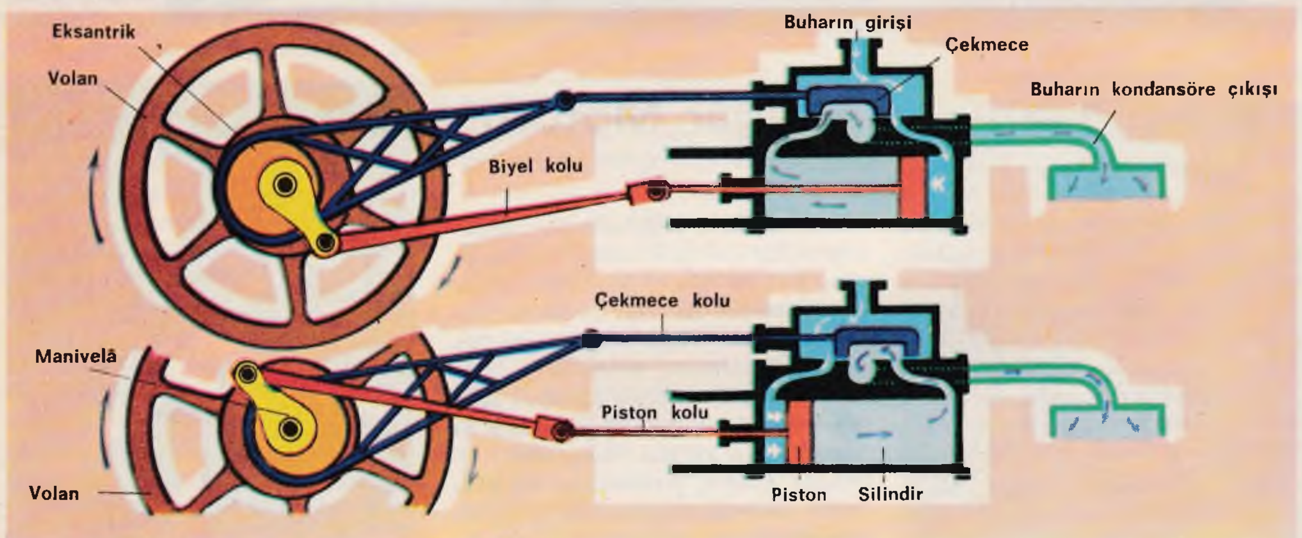
Rüzgâr motoru, pervanesinin dakikada 1000 - 2000 devir yapmasıyla birkaç kilovatlık bir enerji sağlar. Ancak, rüzgârın değişken bir enerji kaynağı olması nedeniyle rüzgâr motorunun kullanılma alanı dardır. Söz konusu araç, az miktarda su çıkartmakta veya bir jeneratörle birleştirilerek, tarımcıların yararlandığı akümülâtörleri şarj etmekte kullanılır. Ne var ki, rüzgâr enerjisinin bedava olmasına rağmen, rüzgâr motoruyla elektrik üretimi bir hayli masrafla gerçekleştirilmektedir.

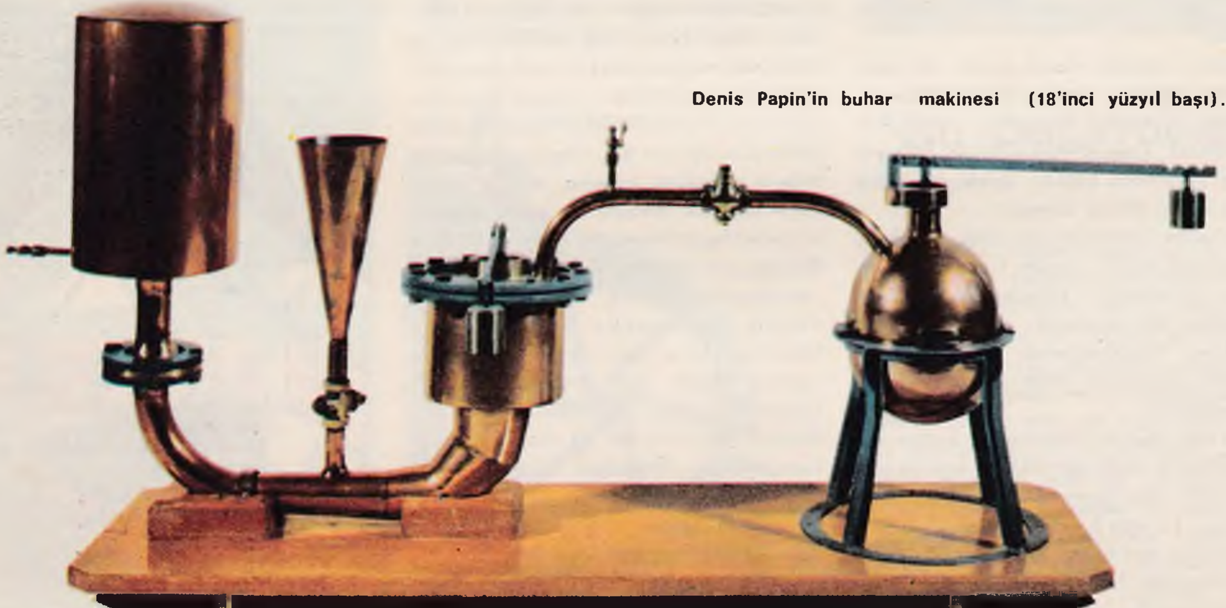
Rüzgâr enerjisinden daha büyük çapta yararlanabilmek için, özellikle A.B.D., S.S.C.B. ve Fransa'da büyük çabalar harcanmaktadır. Adı geçen ülkelerde yapılan rüzgâr motorlarıyla 100-1000 kilovatlık enerji elde edilebilmektedir. Ruslar, Kırım'da dev bir rüzgâr santralı kurmuşlardır. Buradaki türbin 30 m. çapında olup, saniyede 10.5 m. hızla esen bir rüzgârla 100 kilovatlık enerji sağlamaktadır. Amerika'daki en büyük rüzgâr türbini ise, 53 m. çaplı, 1000 kilovat gücündeki *Kaplan* türbinidir.



Buhar Makinesi

Buhar makinesini işleten su buharı, bir kazanda elde edildikten sonra, silindire gelir ve buradaki pistona basınç yaparak, onu iter. Bu çalışma sırasında soğuyan buharın basıncı düşer. Piston geri gelirken, buharı bir kondansöre doğru sürer. Kondansör, dışından, bir soğuk su dolaşım düzeniyle soğutulur. Burada, buhar tekrar su haline döner. Bir tulumba, kondansördeki suyu çeker ve kazana iletir. Aynı su, hiç eksilmeksizin, kazan-silindir-kondansör-kazan yolunu izleyerek, dolaşır durur. Bazı buhar makinelerinde kondansör yoktur; dolayısıyla su dolaşımı söz konusu değildir. Bunlarda, buhar, silindirden çıkınca, açık havaya karışır. Tıpkı lokomotiflerde olduğu gibi...
Buhar makinelerinin çoğu "çift etkili" dir: Pistonun her iki yanında kalan buhar bölmeleri, bir çekmece aracılığıyla nöbetleşe olarak, kazanla ve kondansörle bağlantılıdır.
Piston gidişinde olduğu gibi, gelişinde de devitken durumundadır. Pistonun sürekli gidiş-geliş hareketinin sürekli dönme hareketine çevrilmesi, biyel kolu manivelâsıyla sağlanır.
Ocakta elde edilen ısıdan en iyi şekilde yararlanabilmek için, kazanın büyük bir ısıtma yüzeyine sahip olması gerekir. Bunu göz önüne alan Fransız mühendisi Marc Seguin, 1827'de *borulu kazan*'ı yapmış ve lokomotiflere uygulamıştır. Daha sonra, *duman borulu* ve *su borulu* kazanlar yapılmıştır. *Duman borulu kazan*'da, ocaktan çıkan duman boruları, ısınacak suyun içine gömülürler. *Su borulu kazan*'da ise, borularda duman yerine sıcak su dolaşır. Bu sonuncu kazanın çok büyük boyda olanları vardır.





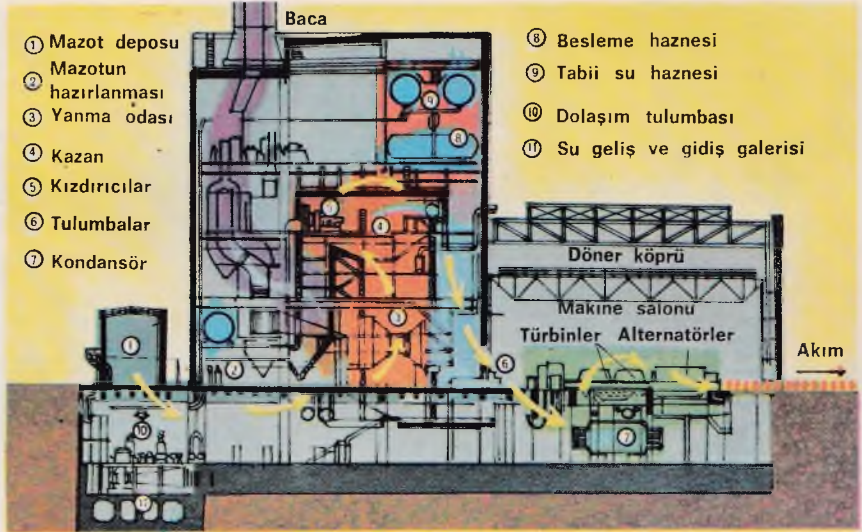
Denis Papin'in buhar makinesi (18'inci yüzyıl başı).

Termik Santral

İlk buhar kazanları devingendiler; bunların sağladıkları enerjiden, lokomotifleri, gemileri işletmekte yararlanılıyordu. Ancak, patlamalı motor ve türbin ortaya çıkınca, buhar makinesinin, taşıtları çalıştırma yönünden pek değeri kalmadı. Buna karşılık, sabit buhar kazanları, endüstride gerekli enerjinin elde edilmesinde, önemli rol oynamaya başladılar. Zira, buhar makinesiyle enerji yoğaltıcı arasındaki bağıntıyı kurabilecek, son derece kullanışlı, göze görünmez ve sessiz bir aracı vardı: Elektrik akımı. Günümüzde buhar makinelerinin başlıca görevi, elektrik üretmektir. Elektrik akımının dönüştürülebilme ve taşınabilme olanakları sayesinde, bugün, çok geniş bölgelerin fabrikalarını ve elektrik motorlarını besleyecek güçte termik santrallar yapılmaktadır.

Bir termik santral, başlıca üç bölümden meydana gelir: Kazan, türbin ve alternatör. Türbin ve alternatör, türbo-alternatör olarak birleşmişlerdir. Koskoca bir apartman büyüklüğünde olan kazan ise, içlerinde suyun buharlaştığı, kilometrelerce uzunluktaki borularla donatılmıştır. Kazanı ısıtmak için, her saat, tonlarca kömür yakılır. Kömür, ince toz haline getirildikten sonra, basınçlı havayla püskürtülerek ocağa atılır. 540 santigrat derece sıcaklıkta ve santimetre kare başına 127 kilogramlık basınç yapacak güçte olan buhar, türbinin kanatlarını çevirirken soğur ve su haline geldikten sonra kazana gelir. Türbine bağlı olan alternatör, çarkın dönme hareketini elektrik akımına çevirir. Bir tek türbo-alternatör, milyonluk bir şehrin bütün elektrik ihtiyacını karşılayabilir.

Termik santrallarda aynı güçte birçok türbo-alternatör bulunur. Bunlar birbirleriyle eklentili oldukları gibi, her biri bir *dilim* meydana getirirler ve tamamen bağımsız olarak da çalışabilirler. Üretilen akım, iki iletme düzenine yöneltilir. Bunlardan biri, dilimin yardımcı aygıtlarına, öbürü de elektrik santralının transformatörlerine bağlıdır. Her dilimin tesisatı öyle düzenlenmiştir ki, ileride dilimlerin sayısını artırmak söz konusu olduğu zaman, mevcut takımların temel öğelerini değiştirmeye veya çalışmalarını durdurmaya gerek kalmaz.



Bir termik santraldan görünüş



Hidroelektrik Santralı

Su değirmeni bir dinamoyu çalıştırır; dinamo da elektrik akımı üretir. Bir ırmaktan ya da çavlandan (beyaz kömür) sağladığı enerjiyi kullanan fabrikanın çalışma prensibi de aşağı yukarı aynıdır. Ancak, böyle bir fabrikanın *santral* niteliğini taşıyabilmesi için, modern tekniğin bütün imkânlarının seferber edilmesi; çeşitli bilim dallarında yetişmiş uzmanların başta, fabrikanın kurulacağı sitenin yeri ve toprak yapısı hakkında bilgi verecek coğrafyacılar ve jeologlar gelmek üzere iş birliği yapmaları gerekir.

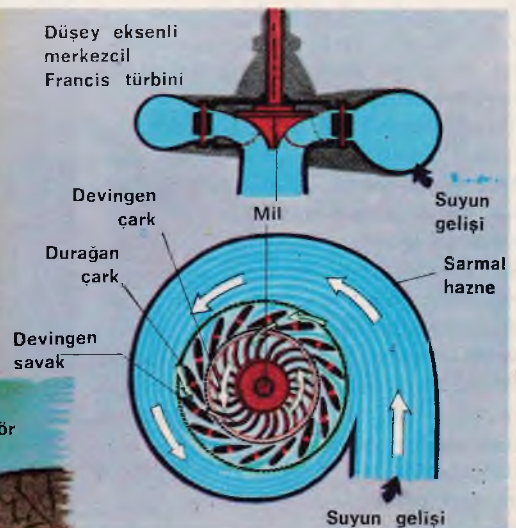
Hidroelektrik santralları iki takıma ayrılır. Birinci takımdakiler, akarsular üzerinde kurulan santrallar olup, değişken bir enerjiden yararlanırlar: Sular bardığı sırada tam güçle çalışırlar, kuraklık zamanlarında ise güçlerinden kaybederler. İkinci takıma giren santrallar, baraj santrallarıdır. Bilindiği gibi, barajlarda, çok büyük miktarda su stoku bulunur. Bu su, verdisi değişmeyen bir enerji kaynağıdır.

Baraj gölündeki su, hidroelektrik santralına, çelik kasnaklarla tutturulmuş borular içinde ve düşeye yakın bir eğimle iner. Bu boruların sonunda, alternatörlerle birleştirilmiş türbinleri besleyen bir toplaç vardır.

Bir transformasyon postası, uzaklara iletceği elektrik akımının gerilimini yükseltir.

Bir hidroelektrik santralının türbin dairesi.

İki yollu yaya köprüsü
Suyun en yüksek seviyesi
Baraj, 1948 Haziraniyle 1951 Haziranı arasında 275.000 m3 betonun dökülmesiyle yapılmıştır.
Mecburi kanal
Yardımcı tablolar dairesi
Kumanda dairesi
Atölye
Döner köprü
Alternatör dairesi
Kafes
Francis türbini
Aspiratör

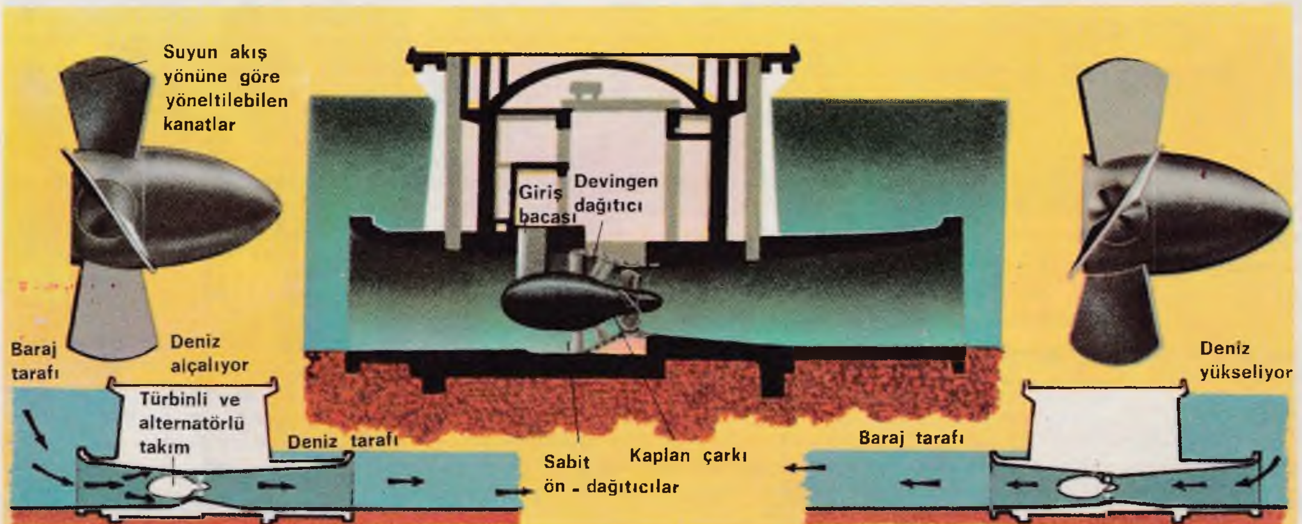


Nehir üzerine kurulmuş bir gelgit santralı.



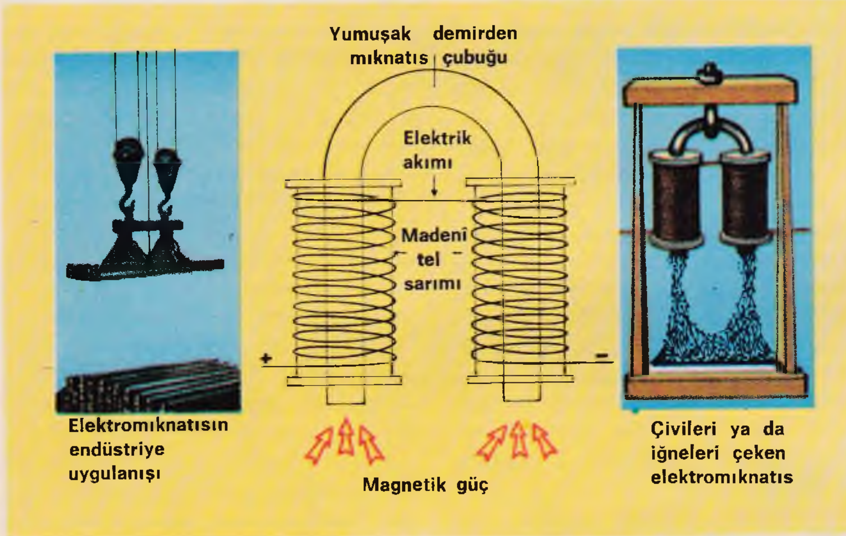
Gelgit Santralı

Fransa'nın Rance nehri üzerinde kurulan gelgit santralı, muazzam bir tesistir. İlk gelgit değirmenleri, 12'nci yüzyıldan itibaren, Fransa'nın Brötanya kıyılarında görülmüştür. Bu değirmenler, küçük koyların ağızlarına inşa edilen bentlerin ortasına kurulurdu. Deniz yükseldiği zaman, bendin vanalarından giren su, koyu iyice doldurur; deniz alçalırken de, koydan boşanan su, değirmenin kanatlı çarkını döndürürdü. Böylelikle enerji, ancak gelgit sırasında elde edilirdi.
Bu zanaat döneminden endüstri çağına geçiş, görüldüğü gibi, uzun sürmüştür. Çünkü, gelgit santralının yapımı, ortaya çok çetin sorunlar çıkarmış ve yepyeni bir tekniğin uygulanmasını gerektirmiştir. Rance nehrinde gelgit olayı çok fazla hissedildiği içindir ki, burası, gelgit santralının kuruluş yeri olarak seçilmiştir. Santralın baraj gölü, Rance nehrinde 20 kilometre boyunca uzanır ve 22 kilometrekarelik bir alanı kaplar. Denizin yükselmesiyle baraj gölünün kazandığı su miktarı 184 milyon metreküptür. Santral, nehrin en derin yerine kurulmuştur. Santralı ilk defa ziyaret eden kimse, bir betonarme tünele girdiğini sanır. Bu tünelin uzunluğu 386 metredir.
Rance santralı, yirmi dört makine takımıyla donatılmıştır. Takımlar, hem türbin olarak iş görürler, hem de baraj suyunu iki yöne akıtabilen tulumbaları çalıştırırlar. Bu takımlar sayesinde, gelgit enerjisinden en iyi şekilde yararlanmak mümkün olur. Her takımda, bir türbin ile buna bağlı bir alternatör yer alır. Türbinin kanatlı bir çarkı vardır. Bu kanatlar istenildiği gibi yöneltilebilir. Türbin ve alternatör, madenden bir mahfaza içindedir.
Gelgit santralının takımları, hep birlikte, 240.000 kilovatlık bir elektrik enerjisi sağlarlar. Bunun dışında, santral bölgenin ekonomik gelişmesi bakımından çok önemli bir rol oynamaktadır. Santralın gerçekleştirilmesi, kuru inşaat usûllerine yenilikler getirmiş; ayrıca, deniz suyunun madenler üzerindeki etkilerini ortaya koymuştur.



Elektromıknatıs

Elektrik akımının bir pusulanın iğnesini saptırdığını, ilk olarak 1819'da, Danimarka'lı büyük Fizik Bilgini Oersted tespit etmiş ve bu keşitten yararlanan Ampère de, elektromagnetizma olaylarının kanunlarını bulmuştur.
Ampère, daha sonra, içine demir çubuk yerleştirilmiş bir bobinden elektrik akımı geçirilince, çubuğun mıknatıslandığını; akım kesilince de, mıknatıslanmanın sona erdiğini görmüş ve böylece, elektromıknatıs ortaya çıkmıştır. Çok geçmeden, elektromıknatıs, ampermetre ve voltmetre gibi, bir elektrik akımının yoğunluğunu ve gerilimini ölçmeye yarayan âletlerin hassas parçası olmuştur.
Daha sonra, elektromıknatısın kullanılma alanı iyice genişlemiştir. Bugün elektromıknatıs, bazıları çok önemli olan pek çok âletin ana parçası durumundadır: Bir telgraf alıcısının armaturunu, bir elektrik zilinin tokmağını çalıştıran hep elektromıknatıstır. Elektrik anahtarlarında, otomatik devre-kesicilerde ve alârm düdüklerinde de elektromıknatıs yer alır. Diğer taraftan, şantiyelerde, limanlarda, garlarda, fabrikalarda ve atölyelerde, ağır yükleri kaldırmak için elektromıknatısa başvurulur.
Atom fiziği araştırmalarında da elektromıknatısın oynadığı rol önemlidir. Elektrik atomlarını hızlandırıcı âlette, atomları elektrik yüklerine göre saptıran, onları hızlarına, yâni enerji yüklerine göre eğrilten, elektromıknatıstır. Elektrik atomlarının cinsi, böylelikle elektromıknatıs sayesinde ayırdedilir.
Tıpta da zaman zaman elektromıknatıstan faydalanılır. Göz hekimleri, göz küresine girmiş yabancı magnetik maddeleri, elektromıknatıs aracılığıyla çıkarırlar. Böyle bir işlemden önce ya da işlem sırasında, göze girmiş olan yabancı maddenin cinsine ve durumuna göre tedbirler almak gerekir.
Son derece güçlü magnetik alanlar elde etmek için yapılan elektromıknatıslar, yumuşak demirden bir magnetik devre meydana getirirler. Yumuşak demirin iki ucunda, kesik koni biçiminde iki çekirdek, yâni kutup parçaları bulunur. Kutuplar arasında çok az bir uzaklık vardır. Mıknatıslanma, yumuşak demirin kutuplarına yakın kısımlarına yerleştirilmiş birer bobinle sağlanır.
Çok kuvvetli magnetik alanlar elde etmek için, büyük bir enerji harcamak gerekir. Bu enerji, bütünüyle ısıya dönüştüğünden, sürekli bir soğutucuya gerek vardır. Soğutuculuk görevini, elektromıknatısın bakır iletkenleri üzerinde dolaştırılan bir su akımı yerine getirir.
Fransa'da Bellevue Bilimsel Araştırmalar Merkezi'nin laboratuvarına yerleştirilmiş bir dev elektromıknatıs (bu, dünyanın en güçlü magnetik makinelerinden biridir) sayesinde fizikçiler, ilk defa atom çekirdeğinin bilinmeyen özelliklerini öğrenebilmişlerdir.

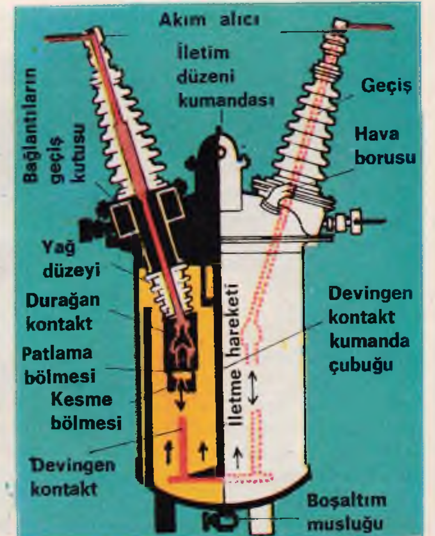


Elektromıknatısın endüstriye uygulanışı

Çivileri ya da iğneleri çeken elektromıknatıs

Otomatik Devre - Kesici

Çok kuvvetli elektrik akımının normal bir şekilde geçtiği elektrik devrelerinde, ergiyebilir devre kesicilerin (elektrik sigortası) yerini otomatik devre-kesiciler almıştır. Kuvvetli akım geçen bir devrede, akım, tehlikeli bir gerilime ulaşınca, otomatik devre-kesicinin elektromıknatısı, hemen bir paleti çekerek, teması durdurur.
Bir otomatik devre-kesicinin yapımında esaslı tedbirlerin alınması gereklidir. Çünkü, her elektrik devresinin açılmasıyla bir "ışık yayı" meydana gelir. Yüzbinlerce volt şiddetinde akım geçen bir devrenin ışık yayı kesilir kesilmez, olağanüstü bir ısı enerjisi oluşur. Bu bakımdan, ışık yayı, kuvvetli bir elektromıknatısın sağlayacağı magnetik alanla kontrol altına alınır ve yüksek ısıya dayanabilir bir bölmeye (akım kesme odası) gönderilir. Işık yayı, bu bölmede açılmış delikler arasından zikzaklar çizerek geçer ve bu arada soğur. Öbür yandan, yalıtkan seramikler, oluşan ısıyı toplayıp biriktirdikten sonra, çevreye yayarlar.
Büyük otomatik devre-kesiciler, ayrıca, kıvılcım siperleri, kilit ve sinyal düzenleriyle donatılmış olup, normalden aşağı şiddetteki akımlara göre de ayarlanabilirler. Bunlar, oldukça büyük ve karmaşık yapılı aygıtlardır.



Elektrik Fırını

Fransız Kimyacısı Henri Moissan, iki büyük işi başarmıştır. Bunlardan birincisi, flor gazını ayrıştırmasıdır. (bu, oldukça zor bir işlemdir; çünkü elementlerin en etkini olan flor, kullanılagelen bütün maddelerle birleşme özelliği gösterir); ikincisi de, elektrik fırınını gerçekleştirmesidir.

Moissan, fırınını ısıtmak için, Davy'nin 1813'te keşfettiği bir olaydan yararlanmıştır: Birbirine değen iki iletkenden (bunlar birer kömür çubuk olabilir) elektrik akımı geçirilir ve iletkenler akkor durumuna geldikten sonra hafifçe araları açılırsa, akım, kopukluğa rağmen geçmeye devam eder ve bu aralıkta, göz kamaştırıcı bir ışık (elektrik yayı) oluşur. Elektrik yayı var olduğu sürece, iletkenler aşınırlar. Isı 3500 santigrat dereceye ulaşınca, özellikle pozitif iletkende, yanardağ ağzına benzer bir çukurluk görülür. İşte, Moissan, bu olaydan faydalanarak, silisyum dioksit, kireç gibi, yüksek ısıya dayanıklı oksitleri eritmiş ve asetilenin ana maddesi olan kalsiyum karbürü hazırlamayı başarmıştır.

Elektrik fırınlarının birkaç çeşidi vardır. Elektrik yaylı fırın, maddelerin direkt olarak eritilmesinde kullanılır. Rezistanslı fırında, ısıtılacak madde, devrenin bir parçasını meydana getirir. Elektrolitik fırından ısıtma işleminde olduğu kadar elektroliz işleminde de yararlanılır.

Elektrik Pili

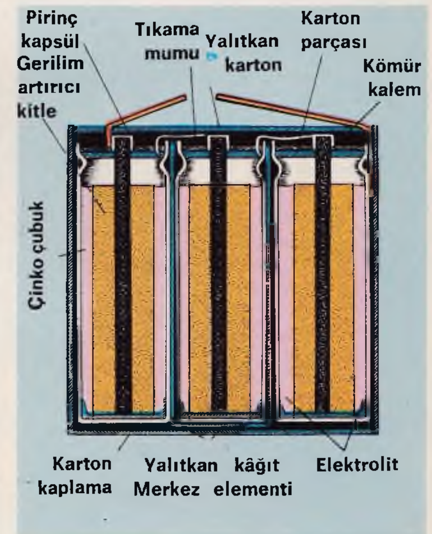
İtalya'nın Padova Üniversitesi'nde profesörlük yapmakta olan Alessandro Volta, hayvanların vücutlarındaki elektriklenme olaylarını inceleyen Galvani'nin deneylerinden esinlenerek, elektrik enerjisi sağlayacak bir aygıt yapmayı tasarlamıştı. Bilgin, bu amaçla sulu sülfürik asit eriyiği emdirilmiş çuha parçalarıyla birbirinden ayrılan bakır ve çinko levhalardan bir dizi meydana getirdi. İlk çinko levhayı, son bakır levhaya bir madenî telle bağlayınca, bu telden akım geçtiğini gördü.

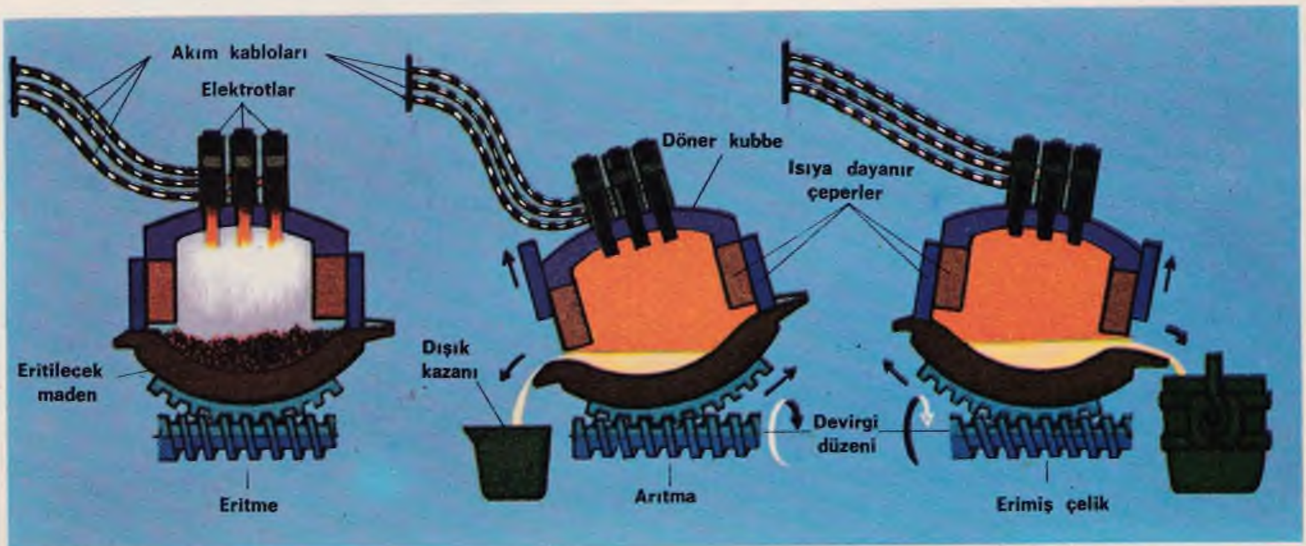
1800 yılının ilk günlerinde gerçekleşen bu buluş, sahibine hemen büyük bir ün kazandırdı. *Volta pili*, düzenli, dengeli ve sürekli elektrik akımı sağlayan bir aygıt olarak, bütün dünyaya yayıldı. 6 Kasım 1801'de, Fransa imparatoru Napoléon Bonaparte, Volta'yı Tuileries sarayında kabul etti ve Politeknik Okulu için 600 parçalık bir dev pilin yapımıyla görevlendirdi. Bundan sonra, 2000 parçalık bir başka pil, halkın da desteğiyle gerçekleştirilerek İngiltere'ye sunuldu. Davy, iki kömür çubuk arasındaki elektrik yayını, 1812'de bu pil sayesinde meydana getirdi...

Elektrik piliyle elektrik enerjisi, elektroliz denilen kimyasal bir olayla sağlanır. Bu olay sonucunda artı (+) kutup olan bakırdan, eksi (—) kutup olan çinkoya doğru bir akım geçer.

Pillerin pek çok çeşidi yapılmıştır. Cep fenerlerinde ve transistorlu radyolarda kullanılan piller, kuru pillerdir. Bunlarda eriyik, ağaç talaşı ve jelâtin gibi maddelere emdirilmiştir.

Yakıt pili denilen elektrik üretici piller, ayrı bir prensiple çalışır. Bunlar hafif olduklarından, uzay araçlarındaki ağır akümülâtör bataryalarının yerlerini almışlardır. Yakıt pilinde elektroliz, tersine oluşur. Gerçekten de elektroliz, tersinir bir olaydır. Meselâ elektroliz yardımıyla suyu, oksijen ve hidrojene ayırmak mümkün olduğu gibi; oksijen ve hidrojeni birleştirmek suretiyle su elde edilebilir. Yakın bir gelecekte, yakıt pillerinin sağlayacağı elektrik enerjisiyle çalışan otomobiller yapılacak ve böylece, egzoz gazlarının havayı kirletmesi önlenecektir.

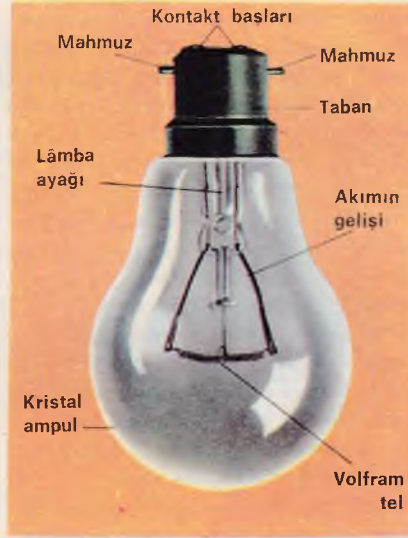




Akkor Lâmba

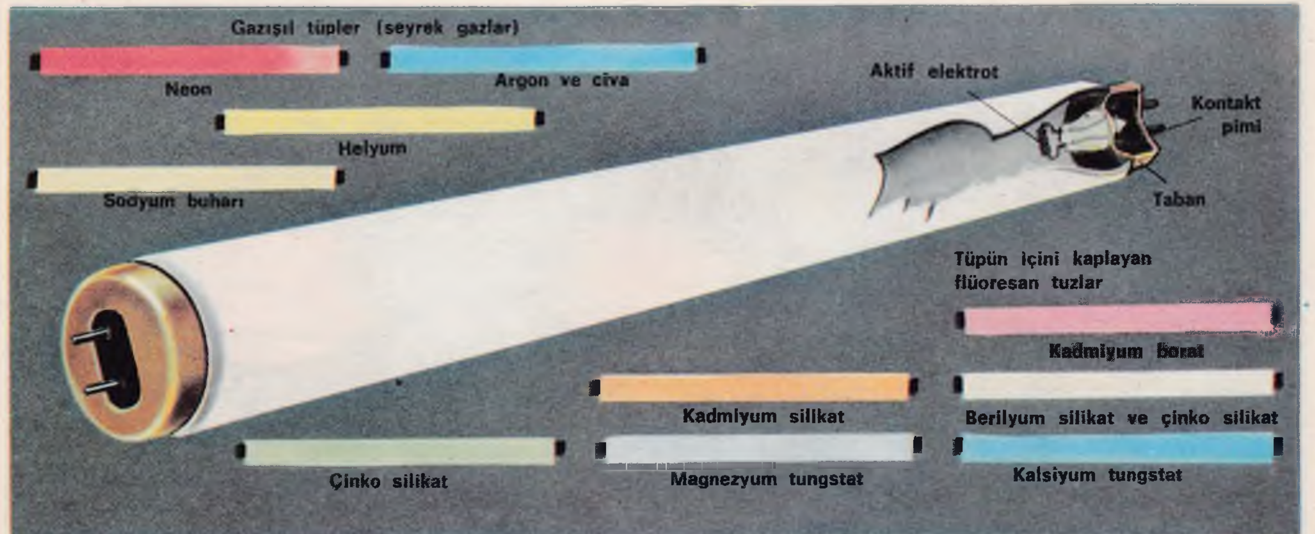
Büyük mucit Thomas Alva Edison, yüz kadar iş arkadaşıyla birlikte, Amerika Birleşik Devletleri'nin New Jersey ilindeki Menlo Park laboratuvarında ilk elektrik ampulünü gerçekleştirmek için, ne kadar çok madde üzerinde deney yapmıştır, bilir misiniz?
Ünlü bilginin halletmek istediği temel mesele şuydu: Bir elektrik yayındaki kömür çubuklar gibi ışık saçacak, buna karşılık çabuk aşınmayacak bir malzemeyi bulmak.
Edison, bu amaçla eline geçen her maddeyi, sistemli bir şekilde denedi. Hattâ bu iş için, bir yardımcısının sakal tellerini bile kullandı!... Nihayet, lâmbanın ömrünü çok uzatacak olan bambu telinde karar kıldı. Edison'un bu son denemesi, çok başarılı bir sonuç verdi: Ampul 40 saat dayanmıştı... Lâmba sönünce, bilgin heyecanla haykırdı: "Bu ampul 40 saat dayandığına göre, 400 saat dayanacak ampulü de yapabiliriz!"
İşte böylece, dünyanın ilk elektrik dağıtım şebekesi, 4 Eylül 1882'de New York'ta işletmeye açıldı ve adı geçen şehrin Wall Street ve East River semtleri, "Menlo Park Büyücüsü" adı takılan Edison'un kömür telli ampulleriyle aydınlanmaya başladı.
Elektrik akımıyla aydınlanmada ve ısınmada, "Joule olayı" denilen bir olaydan yararlanılır. Joule olayı, elektrik akımının, homojen bir iletkenden geçerken, ısı vermesidir.
Âdi elektrik ampulü, içinde bulunan telin akkor haline gelinceye kadar ısınıp, çevresine canlı bir ışık saçmasıyla aydınlatır. Akımın verdiği ısı ne kadar yüksekse, ışık da o kadar beyazdır. Ancak 3000 santigrat dereceyi aşan bir sıcaklıkta eriyen tungsten tellerin kullanılmasıyla 2800 santigrat derece sıcaklığa erişilebilir. Tungsten tel, ampulün merkezine genellikle sarmal biçimde sarılıdır. Ampulün ömrünü uzatmak amacıyla içine azot, azot karışımı argon, kripton gibi, buharlaşmayı önleyici gazlar konur.





Gazışıl Tüp Flüoresan Lâmba

Gazışıl tüpler, içlerinde yanıcı gaz bulunan ve uçlarındaki elektrotlara yüksek gerilimli elektrik akımı verilince, renkli ışık saçan ampullerdir. Neon gazı, kırmızı; argon-civa karışımı, mavi; helyum pembemsi sarı; sodyum buharı da sarı ışık verirler.
Flüoresan lâmbalarda ise, morötesi ışınların etkisiyle ışık verme özelliği taşıyan seyrelmiş gazlar ve alçak basınçlı civa buharı gibi flüoresan bileşikler kullanılır. Bu lâmbalar, gündüz ışığına yakın bir ışık verirler.



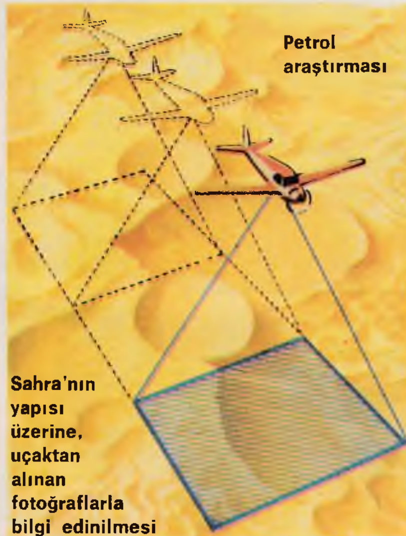


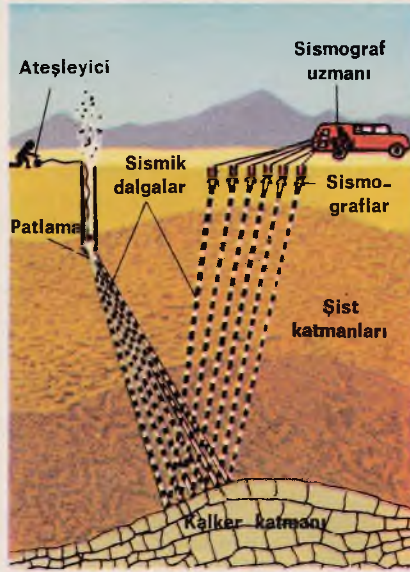
Bir petrol rafinerisinden görünüş.

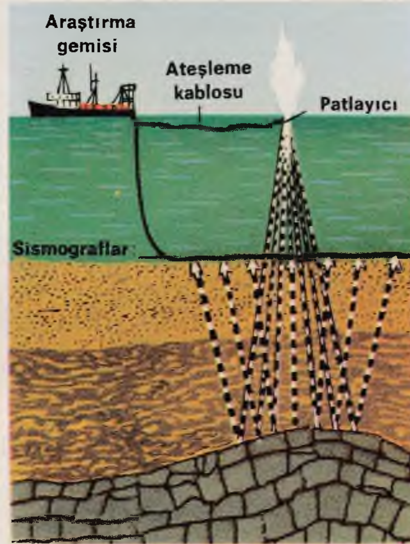


Manyetometre

Bir mıknatıs iğnesi, içinde bulunduğu magnetik alanın şiddetine göre az ya da çok sapma gösterir. Bu prensipten yararlanılarak, magnetik alan şiddetini ölçmeye yarayan manyetometreler yapılmıştır.
Günümüzde, havadan yapılan petrol araştırmalarında, son derece hassas manyetometrelerden yararlanılmaktadır Fransa Atom Araştırmaları Merkezi'nin gerçekleştirdiği bu manyetometreler, atom çekirdeklerinin mıknatıs özelliği taşımaları ve bir magnetik alana yönelebilmeleri ilkesine dayanırlar.









Petrol Araştırması

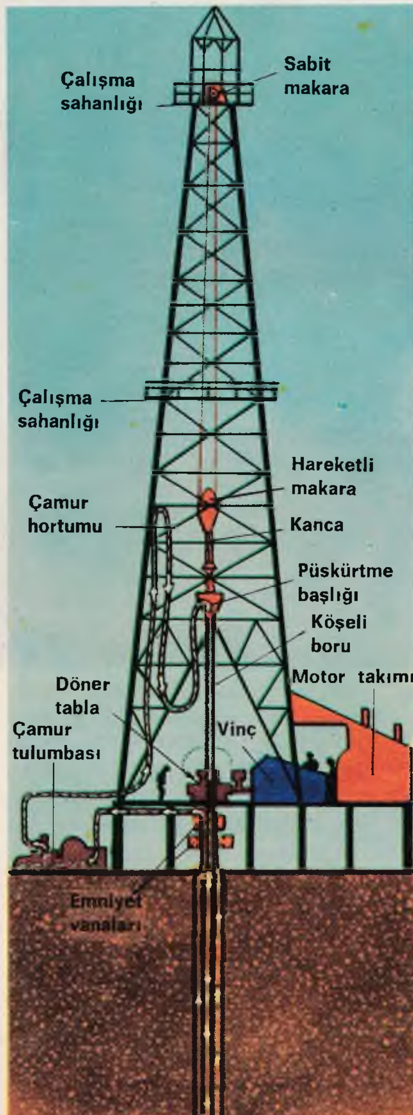
Eskiden petrol bulmak için hiç de kesin olmayan belirtilerden yararlanılır ve çok ilkel yollara başvurulurdu. Hattâ bu iş için, şantiye şefinin kasketini arazide gelişi güzel havaya fırlatması ve kasketin düştüğü yerin kazılması âdet olmuştu.
Ama bugün petrol araştırması, bilimsel bir çalışma hâline gelmiştir. Çünkü petrol kuyusu açmak, çok masraflı bir iştir. Böyle bir işin karşılığını almak gerekir.
Petrol araştırması, jeolojik çalışmalarla başlar. Havadan çekilen fotoğraflara göre jeoloji haritaları çizilir. Jeologlar, yüzeydeki toprak tabakaları üzerinde araştırmalar yaparlar; fosilleri inceleyen paleontolojistlerin de yardımıyla yer altının yapısı ve niteliği hakkında tahminlerini bildirirler. Öbür yandan, bir uçağa asılacak manyetometre aracılığıyla arazinin magnetik özellikleri tespit edilir.
Daha sonra, gravimetrik incelemeler yapılarak, yer altı tabakalarının yoğunluk değişiklikleri ölçülür.
Yer altı katmanlarının direncini ve radyoaktivitesini anlamak için, elektrik metoduyla incelemeler yapılır.
Bütün bunlardan başka, sismografik araştırma yapılır: Yerin birkaç metre derinliğinde şiddetli bir patlama gerçekleştirilir ve daha önceden, patlama yerine yakın yerlere, eşit uzaklıklarla konulmuş sismograflarla (depremyazar), bu sunî yer sarsıntılarının meydana getirdiği titreşimler kaydedilir.
Patlamanın olduğu yerden yola çıkan sarsıntı dalgası, yerin çeşitli katmanlarında yansıyarak, sismografa kadar gelir. Patlamanın saatiyle sarsıntı dalgasının sismografa dönüş saati bilinince, dalganın hızı belli olur ve dolayısıyla yer altındaki katmanların derinlikleri ortaya çıkar. Böylece, yer altının gerçek bir radyografisi sağlanır. Jeolog da, yerin yüzlerce, hattâ binlerce metre derinliğinde bulunan katmanlar üzerine bilgi edinir.
Bundan sonra, toprak, özel makinelerle düşey olarak delinmek suretiyle petrol kuyuları açılır. Ham petrol, kuyudan kendi basıncıyla fışkırır ya da tulumbalarla çekilir.

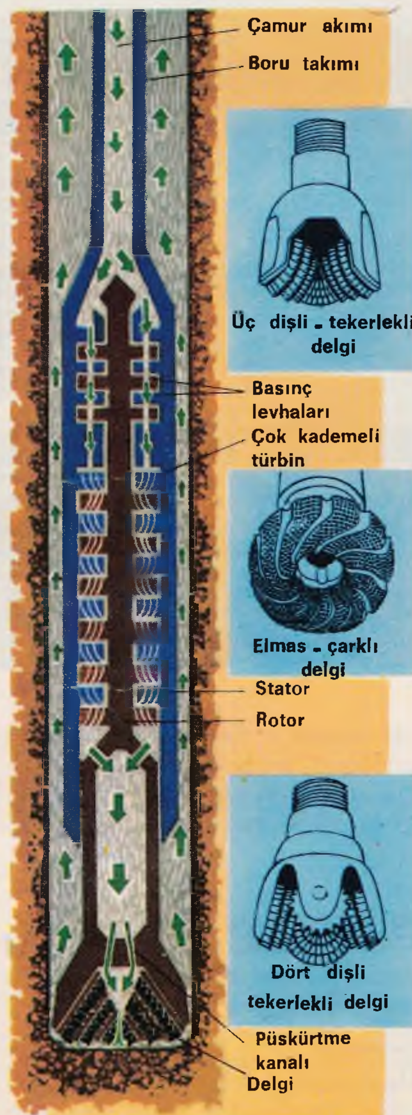
Sondaj Kulesi ve Petrol Kuyusu

Petrol, genellikle "gnays" adı verilen, kuvars, mika ve feldispattan bileşmiş gözenekli kütlelerin içine hapsolmuş durumdadır. Bu kütleler, çoğunlukla geçirimsiz bir yer katmanının altında bulunurlar. Petrolün hapsolduğu gözenekli kütlelerle geçirimsiz yer katmanının tümüne, teknisyenler "petrol tuzağı" derler. Petrol, bu tuzağa kadar kazılan kuyulardan çıkarılır.
Bir petrol kuyusu açmak için, önce, jeologların göstereceği yere bir sondaj kulesi kurulur. Kuyu kazma makinesini üzerinde taşıyan sondaj kulesi, sivri piramit biçiminde, demirden yapılmış, yüksek bir iskeledir.
Bu kulenin alt bölümünde, toprağa yakın bir yerde, makinelerin çalıştırdığı bir döner tabla bulunur. Kazma makinesinin çelik borularına dönme hareketini sağlayan, bu döner tabladır. Birbirine vidalarla tutturulmuş bu çelik boruların ucunda, kazı işlemini gerçekleştiren, türbinli delme makinesi yer alır.
Petrol kuyuları genellikle 2000-3000 metre derinliktedir. Dünyanın en derin pertol kuyusu, Amerika Birleşik Devletleri'nin Wyoming eyâletindedir. (6250 metre). Bu derinlik, Eiffel Kulesi'nin boyunun yirmi bir katı, yer yarıçapının ise binde biridir.

Türbinli Delme Makinesi

Yerin binlerce metre derinliğine gömülen bir âleti büyük bir hızla döndürecek hareketi, bu âlete, ince bir çubuk takımıyla iletmek, gerçekten de azımsanamayacak bir iştir.
Türbinli delme makinesinin çubuk takımı çalışırken, ucunda bir dişçi turunun frezesi dönen, sonsuz uzunlukta bir teli andırır.
Türbinli delme makinesini çalıştıran bir elektrik motoru ya da bir hidrolik türbindir. Bu motor ya da türbin sondaj kulesinin yanından yönetilir.





Kuyu Açma Makinesi

Türbinli delme makinesinin, kazı işlemini çok uzak bir mesafeden yapabilmesindeki sakıncaları göz önünde tutan uzmanlar, bu işi çok daha kolayca gerçekleştirecek bir usûl bulmuşlardır.
Rotary usûlü denilen bu metotta, kuyu açma makinesinden yararlanılır. Bu makinenin "*delgi*" si tıpkı bir matkap, bir oluklu burgu ya da bir dişçi turunun frezesi gibi çalışarak, kayaları parçalayıp deler.
Kuyu açma makinesinin delicisi, genellikle üç dişli-tekerlekten meydana gelmiştir. Bu tekerlekleri donatan dişlerden her biri, kayayı bir çekiç gibi döver. Her vuruş, kayadan bir ufak parça koparır ve delgi, gitgide daha derine gömülür.
Son derece sert arazide, çok dayanıklı çelikten yapılma ve sanayi elmas'ından sivri çıkıntılarla donatılmış, çark biçiminde delgiler kullanılır. Delginin ufaladığı kaya, toprak parçaları, kuyu açma makinesinin borularına püskürtülen çamurun sürekli dolaşımıyla taşınır ve kuyunun çeperleriyle borular arasındaki boşluğa çıkarılırlar.
Bu çamur, basınç altında bulunan su, gaz, madenî yağ gibi maddelerin, tehlikeli bir şekilde yeryüzüne fışkırmasını önlediği gibi, kuyunun çeperlerini doldurmak suretiyle çöküntülere de engel olur.

Deniz Dibinden Petrol Üretimi

Denizin altındaki yer katmanları arasında, zengin petrol yataklarına rastlanmaktadır. Bu nedenle deniz dibinden petrol üretimi oldukça yaygın hale gelmiştir.

Bilinen petrol yataklarının çoğu, kıyılara yakın yerlerde ya da kıyı boylarında yer almaktadır. Bu yataklar, önceleri karadan denize doğru açılan yatık kuyular aracılığıyla işletiliyordu. Daha sonra, denize yerleştirilen büyük madenî çatıların üzerindeki plâtformlara, sondaj kuleleri kurulmaya başlandı. Venezuela'daki Maracaibo Gölü'nde, Hazar Denizi'ndeki Bakû limanında ve İngiliz Borneo'sunda petrol üretimi, bu usûlle yapılmaktadır. Meksika Körfezi'nde, Texas ve Louisiana kıyıları açıklarıyla Basra Körfezi'nde de, pek çok petrol kuyusu açılmıştır.

Karadan denize doğru yatık kuyular açmak için, tatlı eğimli kıyılardan yararlanılır. Denizde sondaj kulesi plâtformlarını kurmak için de, derinliği otuz metreyi geçmeyen yerler seçilir. Hem depo, hem atölye, hem de konut işini gören bir şilep, sondaj kulesini ve üretim gereçlerini taşıyan plâtformun yanında demirli durur.

Denizden petrol üretimi için, Amerika kıyılarında, Kuzey Denizi'nde ve Fransa'nın Landes açıklarında, yüzer plâtformlardan da yararlanılmaktadır. Ayakları havaya dikilmiş, dev bir tabureyi gözümüzün önüne getirelim. Hareket halindeki bir yüzer sondaj kulesinin şematik görünüşü budur. Yüzer sondaj kulesi, petrol üretim yerine gelince, ağır makinelerin çalıştıracağı ayaklar, yavaş yavaş denizin dibine inerler. Ayaklar dibe iyice yerleşince, taburenin oturacak yerine benzetebileceğimiz sondaj kulesi plâtformu, deniz yüzeyinden birkaç metre yükseğe çıkar. Böylece, birkaç saat içinde, bir dubalı sondaj kulesinin kurulması mümkün olur. Denizin daha derin yerlerinden petrol çıkarabilmek amacıyla uzun süredir çalışmalar yapan Amerika'lılar, sondaj kulesini ve üretim araçlarını açık denizde yerleştirmeye ve bu düzeni, uzaktaki bir şilepten yönetmeye imkân veren bir sistemi gerçekleştirmişlerdir. Söz konusu şilep, jiroskopların komuta ettiği kuvvetli iticilerle donatılmıştır. Bu jiroskoplar, geminin pozisyonunu üretim işlemine uydurabilmek için otomatik bir şekilde ayarlarlar.



Petrol Boru Hattı

KARALARDA :

Hazar Denizi kıyılarından sağlanan petrolün, deri tulumlar içinde, kervanlarla iletildiği; ya da Amerika'da, petrol varillerinin at sırtında taşındığı çağlar, çok gerilerde kalmıştır. Artık, bu alanda, boru hatlarının ve tulumbaların hâkimiyeti başlamıştır. Akaryakıt gemilerinin, tankerlerinin ve vagonlarının yüklenip boşaltılmaları, bu düzenlerle gerçekleştirilmektedir.

Petrol boru hattı ya da uluslararası adıyla *pipe-line* (söz konusu terim İngilizce *pipe* "boru" ve *line* "yol" kelimelerinden meydana gelmiş olup "payplayn" okunur) denilen döşemler, günümüzde, karalardaki büyük mesafeler ara-

sında petrol taşıma işini sağlayacak şekilde geliştirilmişlerdir.

Petrol boru hatları, ham petrolü, ülkenin iç kısımlarındaki petrol yataklarından alarak, arıtılmak üzere rafinerilere ya da tankerlere yüklenmek üzere limanlara iletirler. Rafinerilerde arıtılmış petrol ürünleri (benzin, gazyağı v. b.) tüketime hazır olarak, endüstri merkezlerine gönderilirler.

Bazı petrol boru hatları, oldukça uzundur. Fransa'da Paris bölgesini, Havre limanından başlayıp, Oise ve Seine nehirlerini aşan, 250 km. uzunluğunda, çift hatlı bir pipe-line besler.

Pipe-line'lardan, doğal gazların taşınmasında da yararlanılır. Yine Fransa'da, Lacq'tan elde edilen doğal gaz, boru hatları aracılığıyla Lyon. Paris ve Nantes şehirlerine dağıtılır.

Yer - altı pipe-line'ları döşenirken, toprağın kazılması, akarsuların aşılması, boruların yerleştirilip birleştirilmesi için, dev araçlara gerek vardır. Yerleştirilen boruların üzeri, kauçuk ya da ziftle takviyeli bezlerle sarılarak. paslanıp aşınmaya karşı korunur.

Petrol boru hatlarıyla taşınan sıvı ya da gaz ürün, her zaman kolaylıkla akmaz. Arazinin değişik seviyeli kesimlerinde, ürünlerin yollarına devam edebilmeleri için, tulumbalara ve kompresörlere başvurulur.

Boruların temizliği, özel kapılardan sokulan süpürücülerle yapılır. Özellikle ikinci derecedeki pipe-line'larda sık sık rastlandığı üzere, borularda bir tıkanma olursa, akıntının içine bir radyoaktif fırça salınır ve bu fırça, bir radyasyon sayacıyla izlenir. Fırçanın bir engele takılıp kaldığı yer, böylece tespit edilir. Bu teknik sayesinde, tıkanmaların doğurduğu sıkıntılar azalmıştır.

DENİZLERDE :

Denizlerde kullanılan petrol boru hatları ya da uluslararası adıyla *sea-line*'lar (*sea-line* kelimesi de İngilizce *sea* "deniz" ve *line* "yol" kelimelerinden bileşmiş bir terim olup "si-layn" okunur), büyük tonajlı petrol tankerlerinin yanaşamadığı limanlarda, petrol yükleme ve boşaltma işlemlerini kolaylaştırırlar.

Sea-line, ucunda esnek bir ekleme bileziği bulunan çelik bir borudan ibarettir. Çelik boru, bu bilezik aracılığıyla petrol tankerinin tulumbalarına ait boruya bağlanır. Sea-line'ın su içine gömülen kısmı, deniz dibine demirli dubalara tutturulmuştur.





Telenot

Dalgıçların inebilecekleri sığlıktaki yerler bir yana bırakılırsa, deniz-altı petrol araştırmaları, genellikle gözü kapalı olarak, rasgele yürütülen işlemlerdir. Bu durumu göz önünde bulunduran Fransız Petrol Enstitüsü, *telenot* adını verdiği, bir deniz-altı petrol arama aracını gerçekleştirmiştir.

Telenot, kendisine su yüzünde kalabilecek kadar yüzme olanağı sağlayan şamandıralarla donatılmıştır. Bu sayede, araç, yatay doğrultuda dönen pervanesinin pek küçük bir enerji harcamasıyla dalış yapabilir. Telenotun düşey doğrultuda dönen iki pervanesi ise, ilerlemesini sağlar.

Birçok ileticiden meydana gelmiş bir kablo, telenotu, su yüzünde kalan kabinine bağlar. Telenotun daldığı derinlik, bir basınç göstergesi tarafından tespit edilir: araç ile deniz dibi arasındaki uzaklık da bir ültrason sondası ile ölçülür. Elde edilen bu bilgiler, söz konusu kablo aracılığıyla iletilir.

Telenotta, ayrıca bir televizyon kamerası ile bir telemanipülâtör de yer alır. Televizyon kamerasının görüş alanı, kuvvetli projektörlerle aydınlatılmıştır. Kabinden yönetilebilen telemanipülâtörün kıskacı, 50 kilograma kadar olan eşantiyonları kaldırabilir. Jeologlar, bu eşantiyonlardan yararlanarak, deniz-altı katmanları üzerine bilgi edinirler.

Petrol Rafinerisi

Şarabın veya mayalanmış başka sıvıların imbikten çekilerek damıtılmasıyla alkol elde edildiği gibi, ham petrolün rafinerilerde damıtılıp arıtılmasıyla da, çeşitli petrol ürünleri elde edilir. Belli başlı petrol ürünleri şunlardır: Propan ve bütan gibi gazlar, benzin, gazyağı, motorin, madenî yağ, mazot, yakıt yağı, bitüm ve diğer kimyasal maddeler... Arıtılan petrol ürünlerinin çokluğu da gösteriyor ki, petrol damıtımı, alkol damıtımından çok daha karmaşık işlemleri gerektirmektedir.

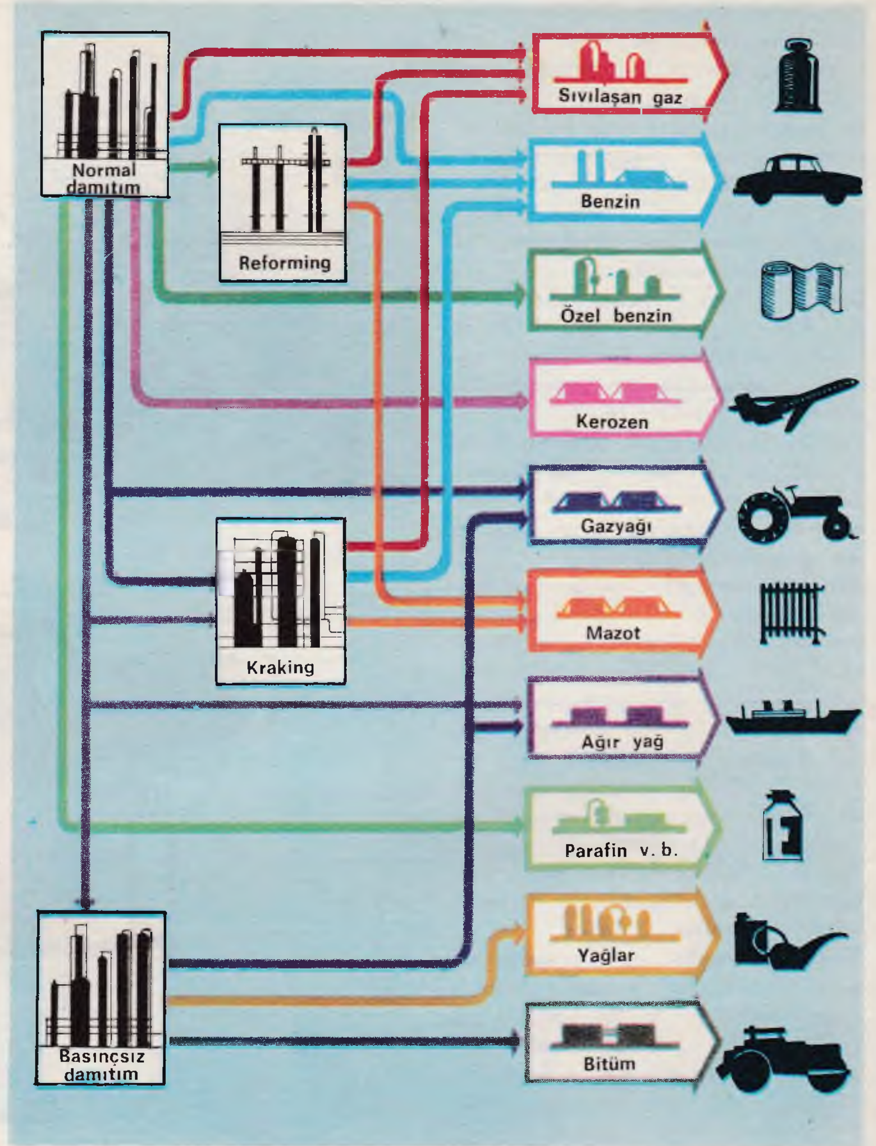
Aralıksız devam eden damıtma ve arıtma işlemi sırasında, petrol, bir fırının içine yerleştirilmiş sarmal boruların içine doğru pompalanır. Burada buharlaşan ürünler, daha sonra, damıtma kulelerine gönderilirler. Petrol rafinerilerinin kendilerine has manzarasını meydana getiren, bu dev kulelerdir. Damıtma kulelerinin altına giren petrol ürünleri, belirli bir yüksekliğe kadar çıktıktan sonra, kısmen yoğunlaşıp sıvı haline geçerek, kulenin dibine inerler. Buhar halindeki ürünler ise, tepeye doğru çıkmaya devam ederler. Az uçucu hidrokarbonlar alt bölmelerde, çok uçucu hidrokarbonlar ise üst bölmelerde birikirler.

Böylelikle benzin buharları en üst bölmeye kadar çıkarlar. Daha ağır buharlar-kerozen, gazyağı, motorin-ise daha alt bölmelerde yoğunlaşırlar. Ham petrolün buharlaşmayan bölümü ise, yakıt yağ ya da mazot halinde kulenin dibinde yer alır.

Bölmeli dağıtım kuleleri çevresinde fırınlar, ısı değiştiriciler ve petrol ürünlerinin ayrıldığı kaplar yer alır. Bütün bu düzenler, birbirine borularla bağlanmışlardır. Sıvıların borularda dolaşımını, tulumbalar ve kompresörler sağlarlar.

Ham petrol, rafineriye doğrudan doğruya petrol kuyularından gelebileceği gibi, akaryakıt gemilerinin yanaştıkları limanlardan da getirilebilir. Damıtma sonucu elde edilen petrol ürünleri ise, petrol tankerleri, akaryakıt vagonları veya petrol boru hatları vasıtasıyla endüstri merkezlerine gönderilir.

Büyük petrol rafinerilerinin çoğu, büyük petrol limanlarına yakın yerlere kurulmuştur.



Kraking Metodu

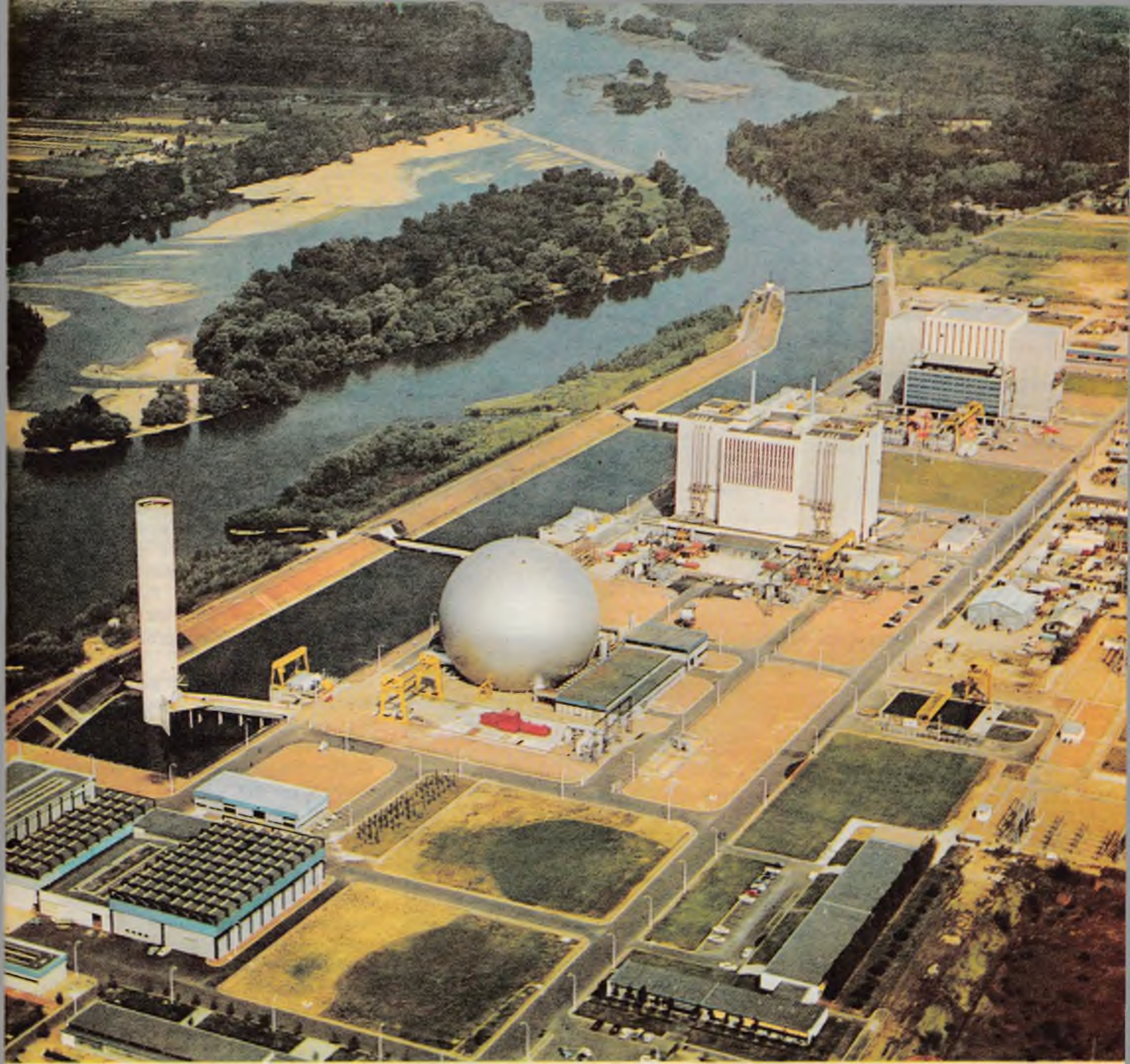
Otomobil endüstrisinin büyük çapta gelişmesi, benzin tüketimini de çoğaltmış ve bunun sonucu olarak, gazyağı üretiminden çok, benzin üretimine hız verilmiştir. Daha fazla benzin elde etmek için, çeşitli arıtım usûlleri denenmiştir. Bunların en elverişlisi, *kraking* metodudur. Kraking metodu, bir ham petrol karışımının molekül yapısını, ısı, basınç ya da bir katalizör etkisiyle değiştirmek prensibine dayanır.

Kraking metoduyla gazyağı ya da yakıt yağı gibi ağır petrol ürünlerinin moleküllerini parçalamak mümkündür.

Parçalanıp küçülen moleküller, daha sonra, birtakım kimyasal tepkimelerden geçerek, yeniden gruplaşırlar ve yüksek oktanlı benzini meydana getirirler.

Kraking metodu, başlangıçta, ısıdan yararlanılarak uygulanırdı. Daha sonra. Fransız mühendisi Oudry, bu metotta katalizör kullanma prensibini ortaya koydu. (Katalizör, kendisi hiçbir değişmeye uğramadan, başka cisimlerin bileşmelerine etki yapan cisimdir.) Oudry'nin katalizör olarak seçtiği çeşitli madenler, arıtma işlemini hızlandırmışlardır.

Tabiî halde seyrek bulunan, etilen, propilen ve bütilen gibi maddeler de, kraking metoduyla elde edilmektedir.

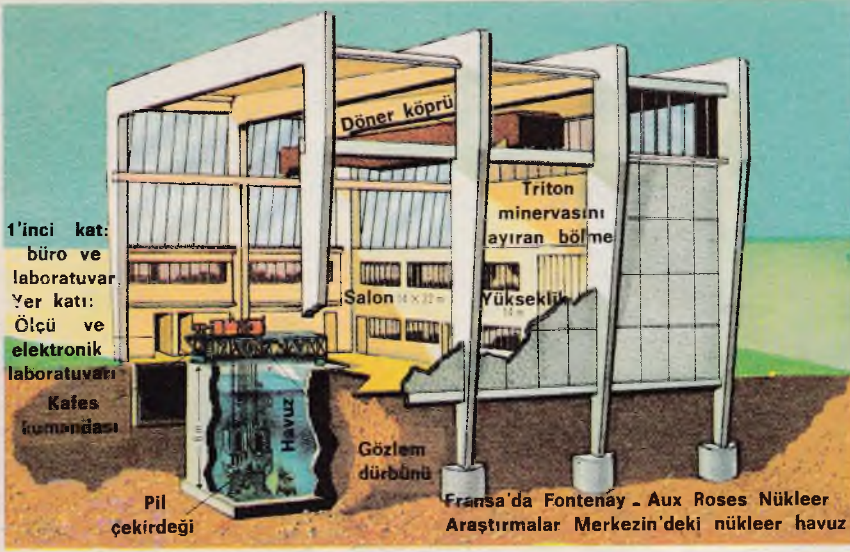


Atom Santralı

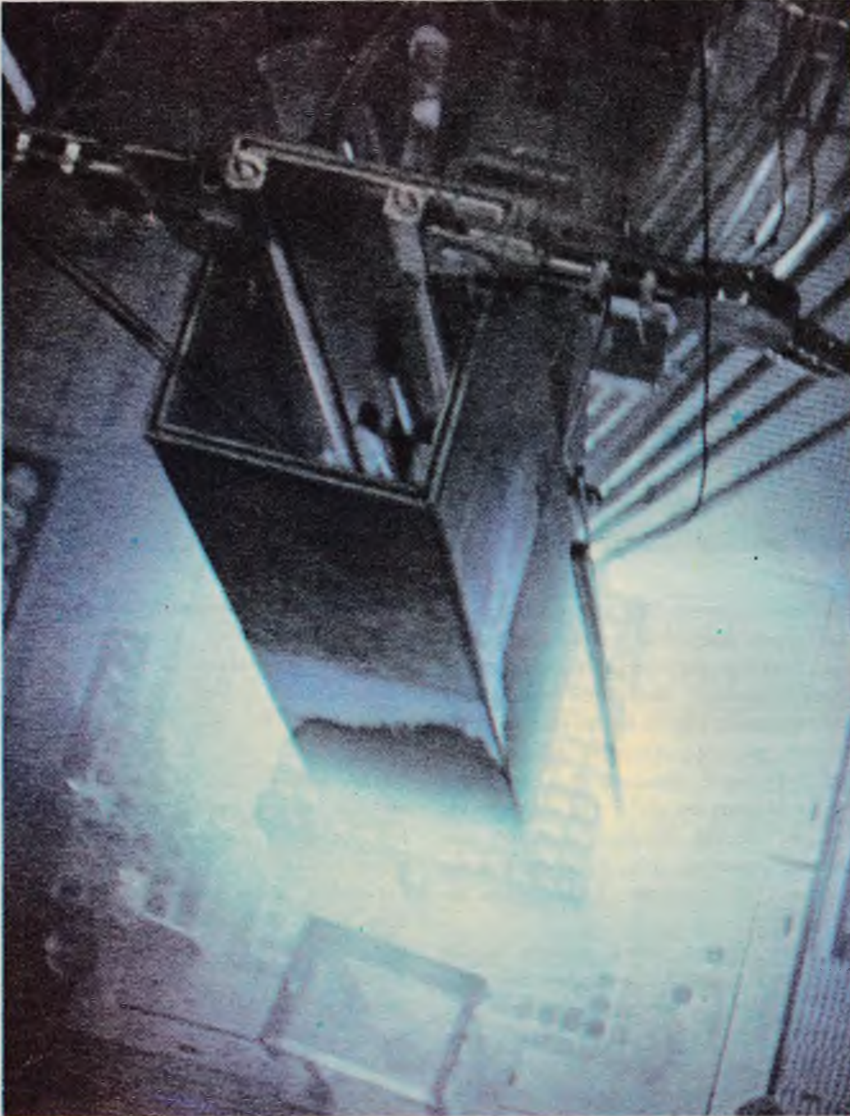
Atom enerjisi, atom çekirdeğinin parçalanması sonucu oluşan enerjidir. "Atom enerjisi" terimi yerine "nükleer enerji" terimi de kullanılmaktadır. Atom santralı, atom enerjisinden yararlanarak, elektrik enerjisi sağlayan santraldır. Bu santral, ısı enerjisini, bir nükleer reaktörde meydana gelen atom çekirdeği parçalanmasının reaksiyonlarıyla elde eder.

Atom çekirdekleri parçalanmaya elverişli üç çeşit radyoaktif maden bilinmektedir: Uranyum 233, uranyum 235 ve plutonyum 239. Bunlardan tabiatta yalnızca uranyum 235 madeni bulunur. Adı geçen radyoaktif madenlerden birisi, reaktöre yerleştirilince, o madenin atom çekirdeği, zincirleme reaksiyonla parçalanarak, büyük bir ısı enerjisi doğmasına yol açar. Atom pilinde kullanılan radyoaktif madene (bu, uranyum ya da plutonyum olabilir) "nükleer yakıt" adı verilir. Nükleer yakıt, 60 santimetre uzunluğunda, 3 - 5 santimetre çapında, 10 kilogram kadar gelen bir silindirdir.

Nükleer reaktör, temel olarak, büyük boyutlu bir grafit blokundan ibarettir. Blok, düşey bir kanalla delinmiş olup, nükleer yakıt, bu kanalın içine yerleştirilir. Yakıtın çevresini saran borularda, karbondioksit gazı dolaşır. Atom çekirdeğinin parçalanmasıyla oluşan muazzam ısı enerjisini bu gaz taşır. Nükleer reaktörün tümü, yüksek basınçlı gazı muhafaza eden beton bir kasanın içindedir. Dev vantilâtörlerle harekete geçirilen gaz, bir ısı-değiştiriciye gelir ve orada, ısısını suya iletir. Suyun kızmasıyla oluşan buhar da, elektrik akımı üreten türbo-alternatörleri çalıştırır. Bu sistem sayesinde, 1 gram nükleer yakıtla 25 milyon kilovat-saatlik elektrik enerjisi üretilebilir. Kısa süreli elektrik enerjisi üretimi için, nükleer santrallar ekonomik sayılamazlar; buna karşılık, uzun süreli üretimde, elektrik enerjisini termik santrallardan çok daha ucuza sağlarlar. Gelecekte, bütün gelişmiş ülkeler, elektrik şebekelerini nükleer santrallarla donatmak gereğini duyacaklardır.



Fransa'da Fontenay - Aux Roses Nükleer Araştırmalar Merkezin'deki nükleer havuz


Osiris Atom Pili'nin içten görünüşü.

Atom Pili

Uranyum, plutonyum gibi radyoaktif maddelerin atom çekirdekleri, kendiliklerinden yaydıkları nötronların etkisi altında parçalanırlar. Parçalanma olayı sırasında, büyük bir ısı enerjisi serbest kalır. Bu bakımdan, söz konusu maddeler, nükleer yakıt olarak iş görürler.

Atom çekirdeklerinin parçalanması, zincirleme bir reaksiyonla devam eder. Serbest kalan nötronlar, yeni parçalanmalara yol açarlar. Bu sürekli olayın açığa çıkardığı büyük ısı enerjisi, bir termik fabrikayı (atom santralı) çalıştırmakta kullanılabilir. Bu iş, atom pilleriyle gerçekleştirilir. İlk atom pili, 2 Aralık 1942'de Chicago'da çalıştırılmıştır.

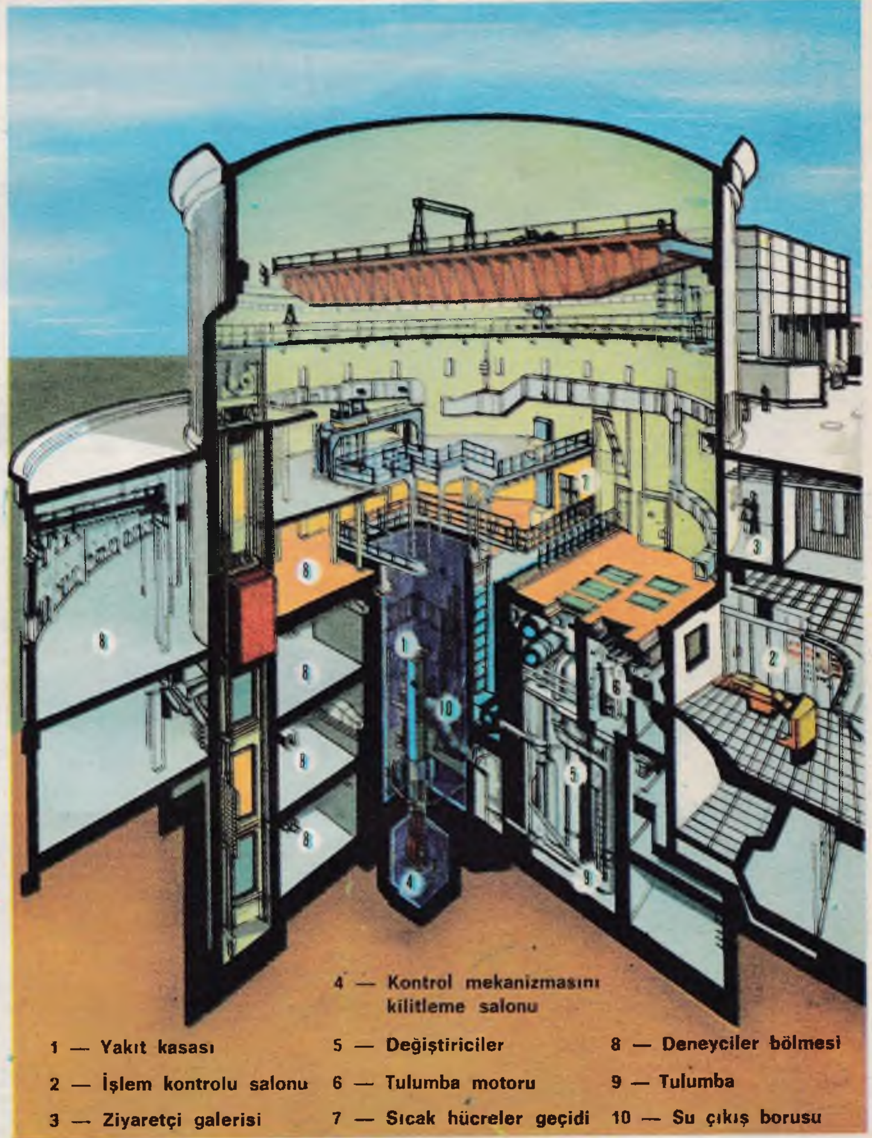
Uranyum veya plutonyum gibi bir nükleer yakıtın yer aldığı atom pili ya da nükleer reaktör dediğimiz düzen, betondan bir kesonla çevrilidir. Bu kesonun içine, ağır su ya da grafit gibi, *düzenleyici* bir kütle konur. Düzenleyici kütlenin görevi, çekirdek parçalanmasının daha etkili olabilmesi için nötron yayımının hızını azaltmaktır. Ayrıca, nötronların dışarıya kaçmasını da önlemek gerekir. Bu işi de bir *reflektör* (yansıtaç) yerine getirir.

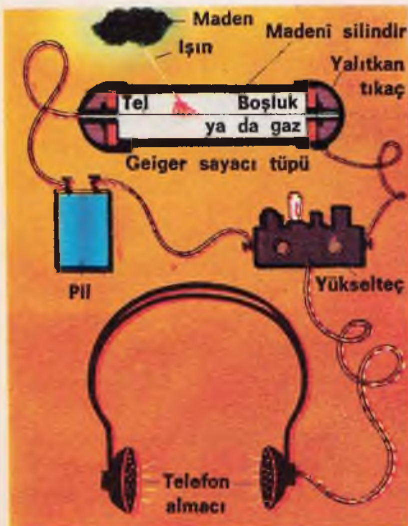
Atom pilindeki nükleer yakıtın atom çekirdeğinde meydana gelen parçalanmayla serbest kalan ısı enerjisi, bir soğutma düzeniyle iletilir. Bu soğutma düzeni su, karbondioksit gazı ya da sıvı sodyum dolaşımı sağlayan bir boru düzenidir. Elektrik akımı üreten türboalternatörleri çalıştıracak buhar gücünü, bu dolaşım gerçekleştirir.

Pilin içine gömülü bulunan ve bor, kadmiyum gibi nötron emici maddeler ihtiva eden *çubuklar,* bir ayar sistemi meydana getirirler. Ve nihayet, pilin içindeki yoğun radyoaktivitenin dışardakilere zarar vermemesi için, düzenin tümü, betondan bir mahfazayla yalıtılmıştır. Nükleer reaktörlerin pek çok çeşidi yapılmıştır. Bunlardan en ilgi çekicisi, *kuluçka pil* ya da *sürjeneratör reaktör* denilen atom pilidir. Kuluçka pilin başlıca özelliği, harcadığı nükleer yakıtı, kendi kendine, otomatik bir şekilde, yeniden sağlayabilmesidir. Bu sayede, pilin çalışması, bir hayli uzatılabilmektedir. Kuvvet enerjisi temin eden atom pilleri, oldukça büyüktür.

Nükleer Havuz

Nükleer havuz, nükleer yakıtı su ya da ağır su gibi *düzenleyici* bir sıvı içinde bulunan atom pilidir. Düzenleyici sıvı, atom çekirdeğinin parçalanmasıyla meydana gelen zincirleme reaksiyonda, nötron yayımının hızını ayarladıktan başka, soğutucu akım ve biyolojik koruyucu görevlerini de yerine getirir.
Basit yapılı ve emniyetli bir atom pili olması dolayısıyla nükleer havuzdan, nükleer araştırmaların yapıldığı bütün ülkelerde yararlanılmaktadır. Bununla birlikte, nükleer havuzun ortaya çıkardığı bir sorun vardır: Nükleer yakıta yakınlığı ya da teması yüzünden kızan su, yakıtın yaydığı radyoaktif ışınların etkisinde kalarak, havuzun üstüne doğru yükselme eğilimi gösterir ve tabiatıyla tehlikeli duruma gelir.
Bu büyük sakıncayı önleme çarelerini araştıran Amerika'lılar, reaktörün yakıtını beton bir kasanın içine kapamayı düşünmüşlerdir. Ancak, bu sistemde, atom reaktörünün gücü büyük ölçüde sınırlanmaktadır. Fransızlar, bu konuda başka bir metodu uygulama alanına koymuşlar ve havuzun dibindeki soğuk suyun yükselmesini önlemek için, üst kısmına, yalıtkan bir levha görevini yapacak, bir sıcak su tabakası yerleştirmişlerdir. Üst üste duran soğuk ve sıcak su tabakalarının birbirine karışmadığını görerek bu işi yapan mühendisler, aslında Arkhimides prensibi kadar basit bir gerçekten yararlanmışlardır.

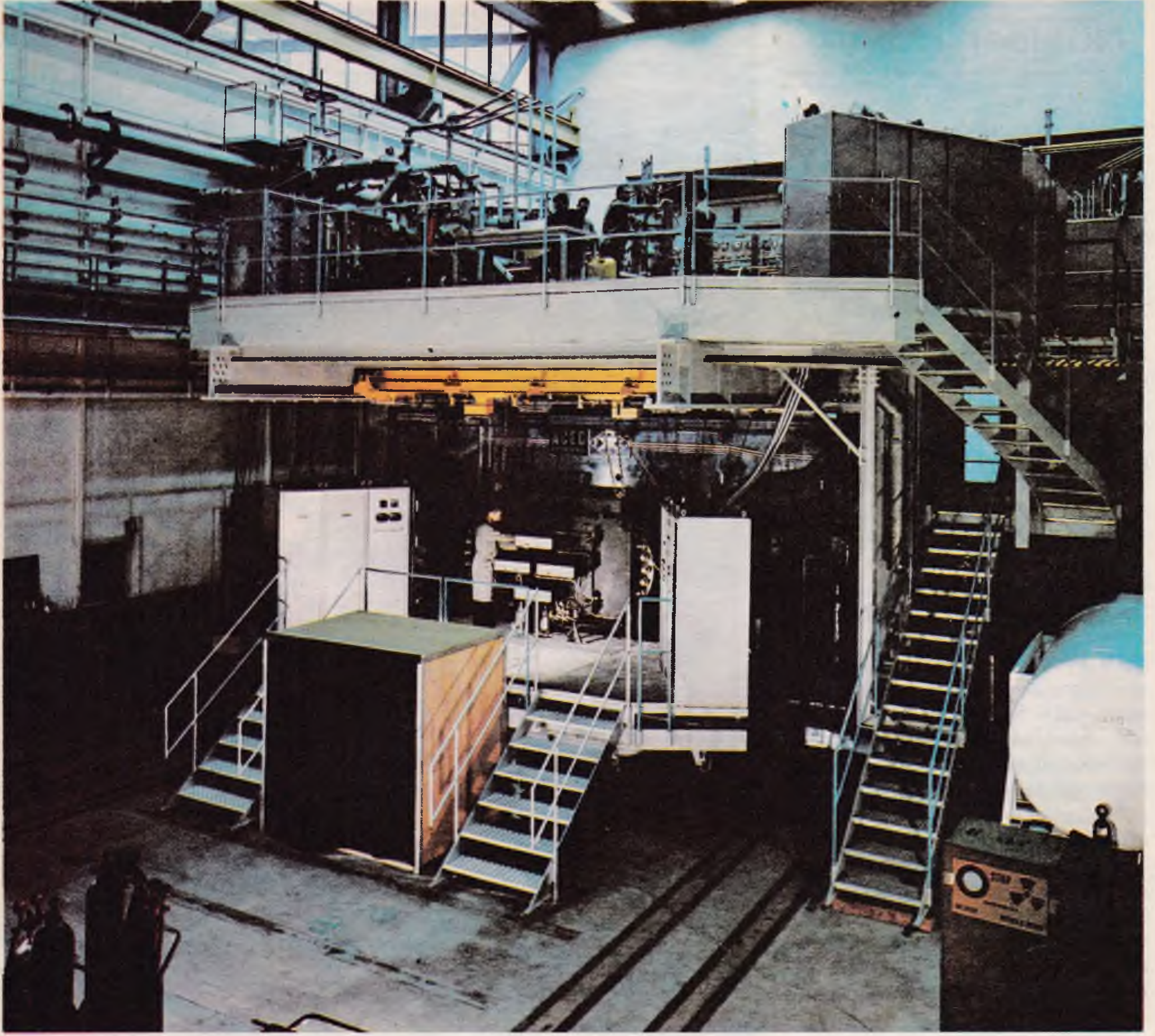




Radyasyon Bulucu

Radyasyon bulucuların en basiti, ünlü Geiger-Müller sayacıdır. Bu âlet, silindir biçiminde, eksenine plâtin ya da tungsten bir tel gerili, madenî bir tüpten meydana gelmiştir. Tüpün iki yanı, ortalarından madenî tel geçen iki yalıtkan tıkaçla kapalıdır. Silindirle tel arasında, deşarj sağlayacak kadar potansiyel farkı düzenlenmiştir.
İyonlaşma özelliği gösteren bir radyoaktif ışın, tüpün çeperinden geçerek içine girecek olursa, deşarj meydana gelir. Bundan sonra yapılacak iş, bu deşarj olayını bir yükselteçten geçirerek, bir telefona ya da hoparlöre iletmekten ibarettir.
Bu sistem sayesinde, bütün radyoaktif cisimlerin ışınımlarını tespit etmek mümkün olmuştur. Gerçekten de, radyasyon bulucu, *alfa* ve *beta* ışınları gibi, elektrik yüklü ışınları keşfettikten başka; *gamma* ve *röntgen* ışınları pozitif veya negatif elektrik yükü taşımayan, fakat gazları iyonlaştıran ışınları da meydana çıkarır. Radyasyon bulucunun aldığı ışınların miktarını bir yazıcı sayaçla kaydetmek de mümkündür. Bu iş için de, sayaca ek olarak bir elektronik demültiplikatörden yararlanılır.
Radyasyon bulucu, kendisinden çok önemli hizmetler sağlanan bir âlettir.

Cenevre'deki Avrupa Nükleer Araştırmalar Merkezi'nin kabarcık odası.

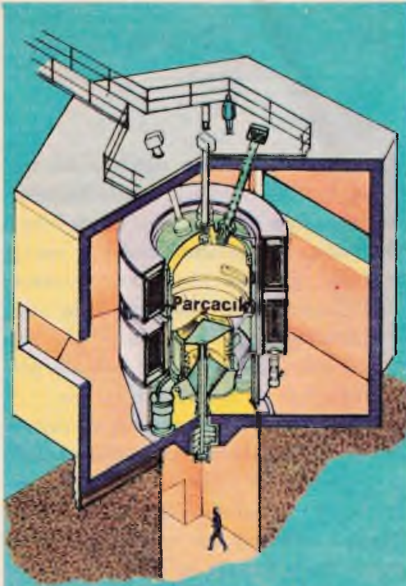


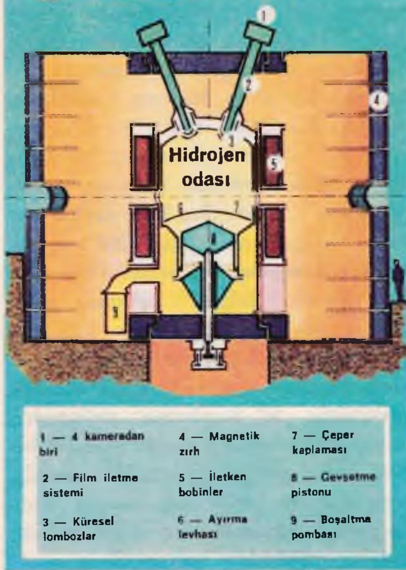
Kabarcık Odası

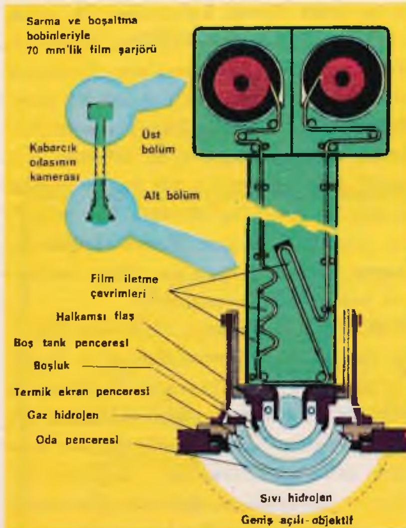
Radyoaktif ışınların ve cisimlerin meydana çıkarılması alanında büyük çabalar harcanmış, yepyeni bulucu aygıtlar ve düzenler gerçekleştirilmiştir. Bunların başında *ışıldamalı sayaç* ile *fotomültiplikatör* gelmektedir. Işıldamalı sayaç, radyoaktif ışınları, flüoresan bir ekran üzerinde meydana getirdikleri ışıldamalar sayesinde bulmaya ve saymaya yarar. Fotomültiplikatör ise, ışınların meydana getirdikleri elektrik sinyallerini büyülten aygıttır. Bu iki düzen, genellikle birlikte kullanılırlar.. Radyoaktif ışınların ve cisimlerin ortaya çıkarılmasında yararlanılan en gelişmiş düzen ise, *kabarcık odası*'dır. Bu düzen sayesinde, elektrik yüklü atom cisimciklerinin yörüngesi tespit edilir. Kabarcık odası, kaynama noktasına pek yakın bir basınç altında tutulan bir sıvıyla dolu, pistonlu bir hücredir. Kabarcık odasında sıvı olarak, sıvı hidrojen ya da propan, freon gibi ağır bir sıvı kullanılır. Sıvı hidrojenli odada, reaksiyonlar, daha basit bir şekilde gerçekleşir. Ağır sıvılı odada ise, daha karmaşık nükleer reaksiyonlar oluşur. Söz konusu hücrede, sıvı genleştirilerek kızdırılır. Kızan sıvı birdenbire buharlaşmaz. Ancak, iyonlaştırıcı bir radyoaktif ışın ya da atom cisimciği, bu sıvıdan geçerse, kaynama başlar ve ışının veya cisimciğin yörüngesi üzerinde buhar kabarcıkları oluşur. Bu kabarcıkların fotoğrafları alınarak, radyoaktif ışınların ya da cisimlerin niteliği ve enerji yükleri üzerine bilgi edinilebilir.

Kabarcık odaları, bir tek deney sırasında, milyonlarca klişeyi almaya ve bütün nükleer olayları kaydetmeye imkân sağlarlar. Bu klişeleri incelemek için, birçok âlete ve bu arada, büyük ordinatörlere başvurmak gerekir.

Nükleer Enerji Hızlandırıcısı







Atom çekirdeği denilen o inanılmayacak kadar küçük, fakat güçlü kaleyi fethetmek için fizikçiler, şiddetle fırlatılan atom tanecikleri bombardımanına tutmayı düşünmüşlerdir. Böylece, mermileri elektronlar, protonlar ve dötonlar olan, "atom topları" diyebileceğimiz, nükleer enerji hızlandırıcıları doğmuştur.

Günümüzde iki tip nükleer enerji hızlandırıcısı kullanılmaktadır. Birinci tip makinelerde, atom parçacığı, 1 milyon volta kadar yükselebilen, çok büyük bir potansiyel farkından yararlanılarak hızlandırılır.

Bu muazzam potansiyel farkı, Van de Graaf ya da Felici hızlandırıcılarında, bir elektrostatik makineyle, Walton ve Cockcroft hızlandırıcılarında ise bir gerilim mültiplikatörüyle elde edilir. Bu tip hızlandırıcılarda atom parçacığı, doğrusal yörünge çizer.

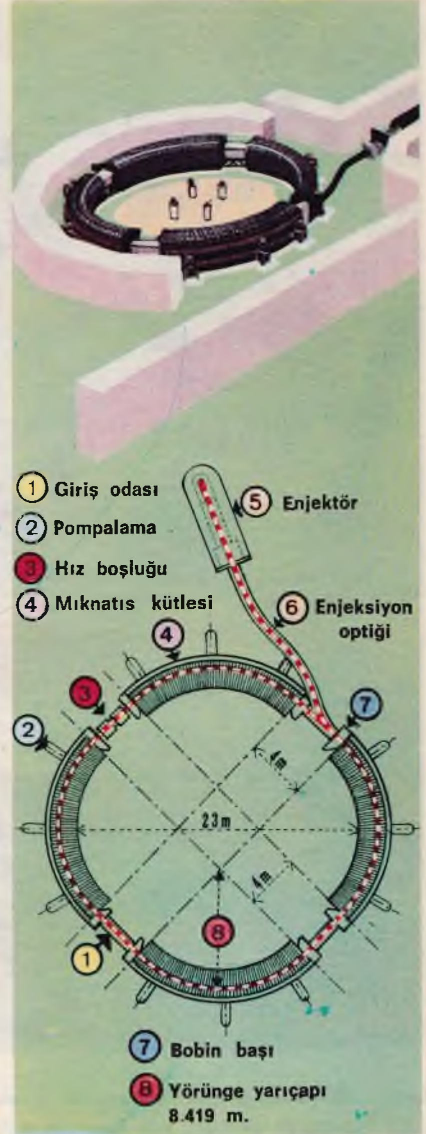
İkinci tip nükleer enerji hızlandırıcılarına gelince; bunlarda hızlandırma işlemi, azar azar artırılmak suretiyle gerçekleştirilir ve atom parçacığı, magnetik bir alan içinde sarmal bir yörünge çizer.

Sarmal yörüngeli hızlandırıcıların *siklotron* ve *senkroton* olmak üzere iki çeşidi vardır. Özellikle senkrotonlar, çok kuvvetli hızlandırıcılardır. Bunların magnetik alanları, yüksek gerilimli elektrik kaynağı ile senkronize edilmiştir.

Dünyanın en kuvvetli nükleer enerji hızlandırıcılarından biri, Avrupa Nükleer Araştırmalar Merkezi'nin Cenevre'deki senkrotonudur. Çarkı 3500 ton ağırlığında ve 200 metre çapında olup, 80 adet beton sütunun üstüne oturan bu muazzam hızlandırıcının dengesi hiçbir şekilde etkilenmez.

Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Brookhaven senkrotonu ile Sovyetler Birliği'ndeki Serpukov hızlandırıcısı, dünyanın en kuvvetli nükleer enerji hızlandırıcılarıdır. Bunlardan Serpukov hızlandırıcısının çarkı 460 metre çapındadır.

Nükleer enerji hızlandırıcıları, çeşitlerine göre, birbirinden farklı işler görür ve imkânlar sağlarlar. Meselâ düşük enerji hızlandırıcıları genellikle nükleer reaksiyonları ve atom çekirdeğinin

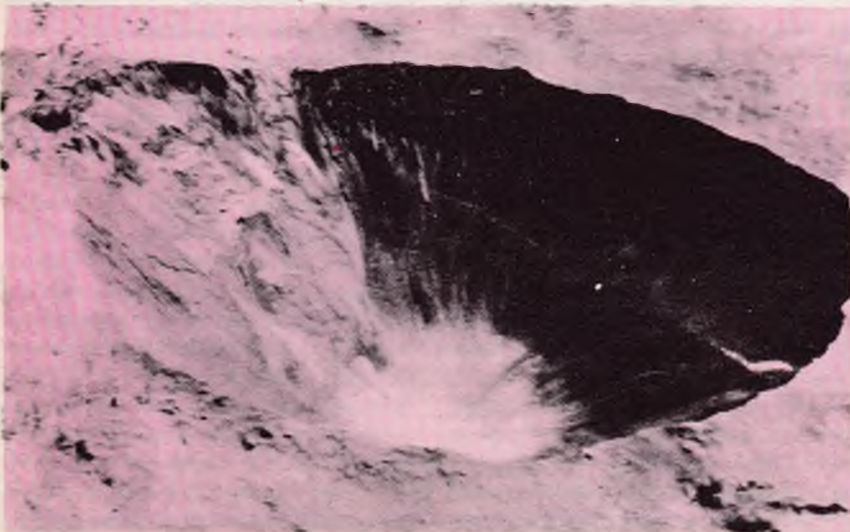


yapısını incelemekte kullanıldıkları halde; elektronlu hızlandırıcılar, maddenin elektromagnetik özelliklerini tanımakta işe yararlar. Yüksek enerji hızlandırıcıları ise, atomun temel parçacıklarıyla ilgilenen fizik dalına hizmet ederler.

Son zamanlarda, yepyeni bir nükleer enerji hızlandırıcısı gerçekleştirilmiştir. Bu hızlandırıcının *stokaj halkası* denilen çarkı üzerinde, hızlandırılan atom parçacıkları, durmaksızın döner. Çift stokaj halkası uygulandığı takdirde, atom parçacıkları, sabit bir hedefe fırlatılacak yerde, birbirinin üzerine atılabilirler. Böylece, iki proton demeti, birbirinin tersi yönde dönerler. Bu metod sayesinde, uygulanan enerjiyi büyük çapta çoğaltmak mümkün olmaktadır.



Üstte, 1966 Temmuzunda, Mururoa'da (Fransız Polinezyası) patlatılan atom bombası. Altta, Nevada'da (A.B.D.), kazı amacıyla yapılan atom bombası denemesi. Bu patlama sonucunda, 5,7 milyon metreküp hacminde bir çukur açılmıştır.



Atom Bombası

Çağımızın en korkunç nükleer silâhlarından biri olan atom bombası da, nükleer reaktörde olduğu gibi, atom çekirdeklerinin parçalanmasından enerji meydana gelmesi temeline dayanır. Atom bombasının patlamasında da, bir zincirleme reaksiyon oluşur. Ne var ki, bu olay, araya hiçbir kontrol girmeksizin, bir an içinde gerçekleşir.

Atom bombasının yapımında, uranyum -235 ya da plutonyum kullanılır. Ancak bu iş için, *kritik kitle*'yi (zincirleme reaksiyonun oluşması için gerekli en az eleman miktarı) bir araya getirmek şarttır. Aşağı yukarı on kilogram ağırlığındaki bir atom bombasının tahrip gücü, binlerce ton ağırlığındaki trinitrotolüenin tahrip gücüne eşittir.

Patlayan bir atom bombası kütlesinde, sıcaklık, 1 milyon santigrat dereceye yükselir. Patlamayla oluşan korkunç ışık, kendisine yönelik bulunan kimseyi, gözleri kapalı olsa bile, derhal kör edecek kadar kuvvetlidir. Öte yandan, patlama sırasında, hızı sesten fazla olan bir "sarsma dalgası" meydana gelir. Sarsma dalgasının gücünü artırmak için, bomba, yüksekte patlatılır.

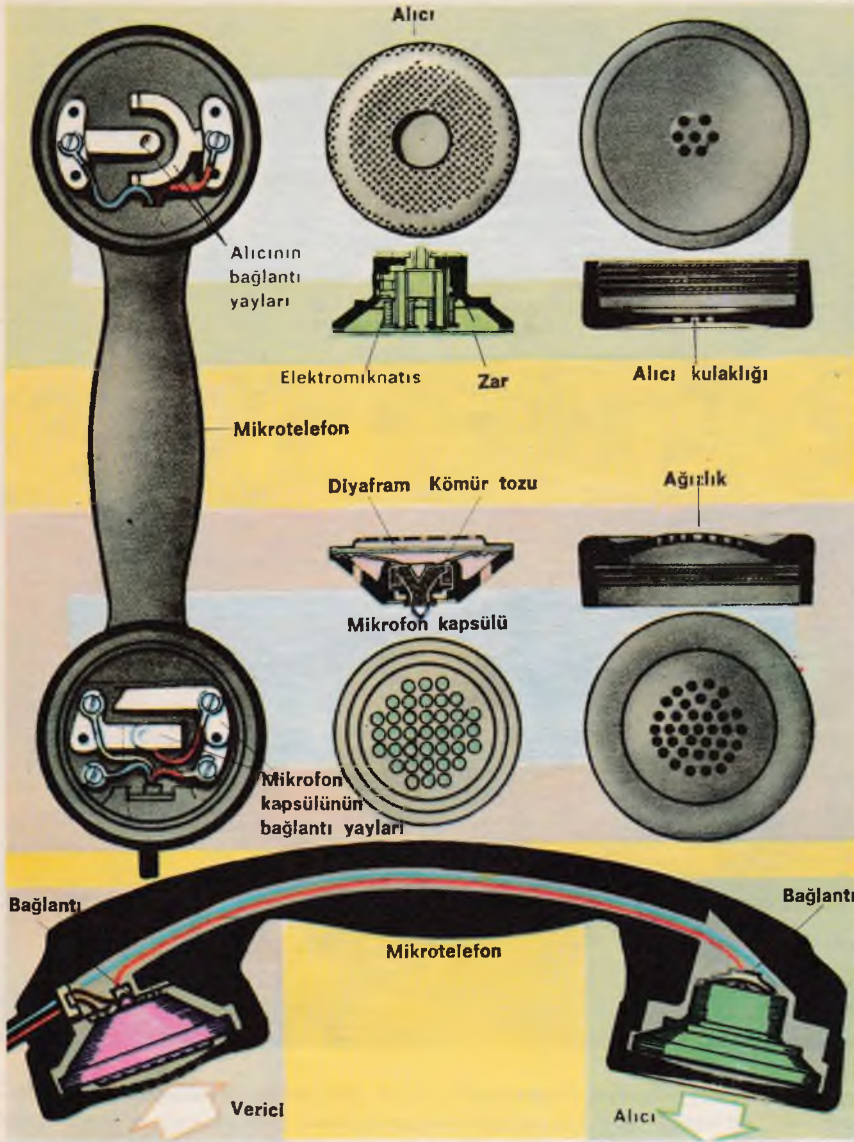
Atom bombasının tahrip gücü o kadar kuvvetlidir ki, bombanın patlatıldığı yeri çevreleyen 10 kilometrekarelik bir alan derhal yerle bir olur. Bu kısımda, canlı nâmına hiçbir şey kalmaz. Tahrip gücü bununla da bitmez. Parçalanan atomlar, yaydıkları radyoaktif ışınlarıyla kilometrelerce ötelere ölüm saçarlar.

Savaş aracı olarak kullanılan ilk atom bombası, 6 Ağustos 1945'te, Amerikalılar tarafından, Japonya'nın Hiroşima şehri üzerinde patlatılmış ve bu olay, 60.000 kişinin ölümüne yol açmıştır. Bunu, üç gün sonra aynı ülkenin Nagasaki şehrine atılan bir başka bomba izlemiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nin peşinden, Sovyet Rusya, İngiltere, Fransa ve Kuzey Çin de, atom bombasını yapmayı başarmışlardır.

1950 yılından itibaren, Amerika Birleşik Devletleri, Sovyet Rusya ve İngiltere'nin yaptıkları hidrojen bombasının tahrip gücü, atom bombasınınkinden bin kat fazladır. Son zamanlarda, bu korkunç savaş silâhlarından, dağların delinmesi, berzahların açılması gibi savaş-dışı işlerde de yararlanılmaktadır.

Haberleşme Dünyası

manyetolu telefon • telefon • otomatik telefon • telgraf radar • radyo alıcısı • telemprimör ve teleks • televizyon alıcısı • renkli televizyon • transistor • televizyon kamerası linotip • rotatif • dolma kalem • tükenmez kalem • yazı makinesi



Telefon

Uzaktan konuşmayı sağlayan ilk aygıtı, 1876'da, Amerika'lı Graham Bell gerçekleştirmiştir. Bu aygıt, temel olarak, yumuşak demirden bir titreşen diyafram ile bunun önünde bulunan, üzerine iletken bir tel sarılı bir mıknatıs çubuğundan ibaretti. İki telli bir hat, bu aygıtı, uzakta bulunan eşine bağlamaktaydı. Graham Bell'den sonra Hugues adındaki bir başka Amerika'lı, mikrofonu keşfetti; Ader ise, bu mikrofonu daha da geliştirmiştir. Türkiye'de ilk telefon şebekesi, 1911'de bir İngiliz şirketi tarafından, İstanbul'da kurulmuştur.

Bilindiği gibi, telefon, sesin, elektrik akımıyla iletilmesi prensibine dayanır. Telefonu açtığımız zaman elimize aldığımız *mikrotelefon* aygıtı, *mikrofon* ve *kulaklık* olmak üzere iki bölümdür.

Oldukça basit bir âlet olan mikrofon, çok ince alüminyumdan bir diyafram ile bu diyaframın dayandığı, kömür tozunu ihtiva eden ve bir elektrik devresine bağlı bulunan bir küçük kutudan ibarettir. Mikrofonun görevi, ses dalgalarından, değişik elektrik akımları elde etmektir.

Kulaklıkta da aynı şekilde bir diyafram bulunur. Bu diyafram, bir elektromıknatıs bobininin önündedir.

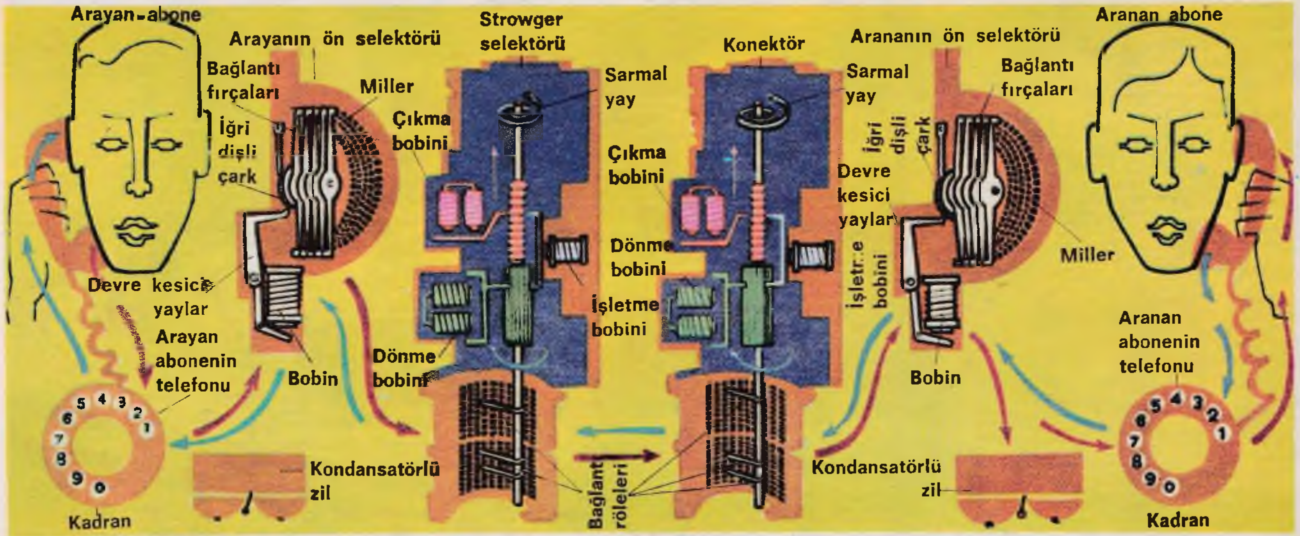
Mikrofon karşısında konuşulurken, ses dalgaları, diyaframı titreştirir. Bu değişik titreşimler kömür tozlarına geçince, devredeki akımın direncinde de değişiklikler olur. Söz konusu akım, devrenin öbür ucunda yer alan kulaklıktaki elektromıknatıs bobininden de geçmektedir. Elektrik akımındaki değişiklikler, magnetik alanın şiddetinde de değişikliklere yol açar. Kulaklık diyaframı ise, akımın değişikliklerine göre, bobin tarafından az ya da çok çekilir. Böylece, mikrofona yansıyan ses titreşimleri, aynen karşı devredeki kulaklığın diyaframına iletilir. Diyafram da bu titreşimleri sese dönüştürür. Görüldüğü gibi telefon, sesleri doğrudan doğruya uzağa iletmez. Gerçekte, telefonun mikrofonu, bir doğru akımın özelliklerini değiştirir. Telefon abonesi, telefondaki akımı santraldan alır. Telefon kapalıyken, mikrotelefon, madenî bir çift çatalın üzerinde durur. Mikrotelefon kaldırılır kaldırılmaz, bu çatal da kalkarak devreyi kapatır.

Manyetolu Telefon

Manyetolu telefon şebekeleri, yerlerini gitgide otomatik telefon şebekelerine bırakmaktadır.

Manyetolu bir telefon sisteminde, mikrotelefonu elinize aldığınız zaman, hattınızın bağlı bulunduğu santralda görevli memurun önündeki makinenin sinyal lâmbası yanar. Memur, santralını sizin hattınıza bağlar ve istediğiniz numarayı not eder. Daha sonra memur, istediğiniz numaranın bağlı bulunduğu santralla bağlantı kurar. Bu ikinci santral da, aradığınız numaranın hattını sizinkine bağlar.





Otomatik Telefon

Otomatik telefon, arayanın bir kadran vasıtasıyla verdiği sinyalleri, başka bir kimse araya girmeksizin, aranan kimsenin telefon hattına ileten bir sistemdir. Bu sistem, röleler, arayıcılar, selektörler, konektörler, elektrik devreleri ve anahtarlardan meydana gelmiş, karmaşık bir düzendir.

Otomatik telefonla konuşmak isteyen bir kimse, mikrotelefonu eline alınca, santraldaki bazı anahtarlar, kendiliklerinden açılır, kapanırlar. Böylece, telefon, konuşmaya hazır duruma gelir. Telefon kadranındaki numaralar çevrildikçe, santralda bulunan bobinler de, karşılarında yer alan levhaları çekerler. Kadranda, merkezkaç kuvvetle çalışan bir küçük regülâtör ile iki itici yay yer alır. Regülâtör, kadranın düzenli çalışmasına yardım eder. İtici yaylar ise, kadran çalışmadığı sürece temas halindedirler ve akımın geçmesine engel olmazlar. Bunlar, bir kam ile birbirinden ayrılabilir ve akımın kesilmesine yol açarlar. Kam, kadranın üzerindeki delikli diskin döndürülmesiyle hareket eder. Normal pozisyondaki diski çevirdiğiniz zaman, kadranı da çalıştırmış olursunuz.

Numaranın çevrilmesi sona erince, aranan abonenin telefonunun zili çalar. Bu zili çaldıran, ayrı bir elektrik devresidir.

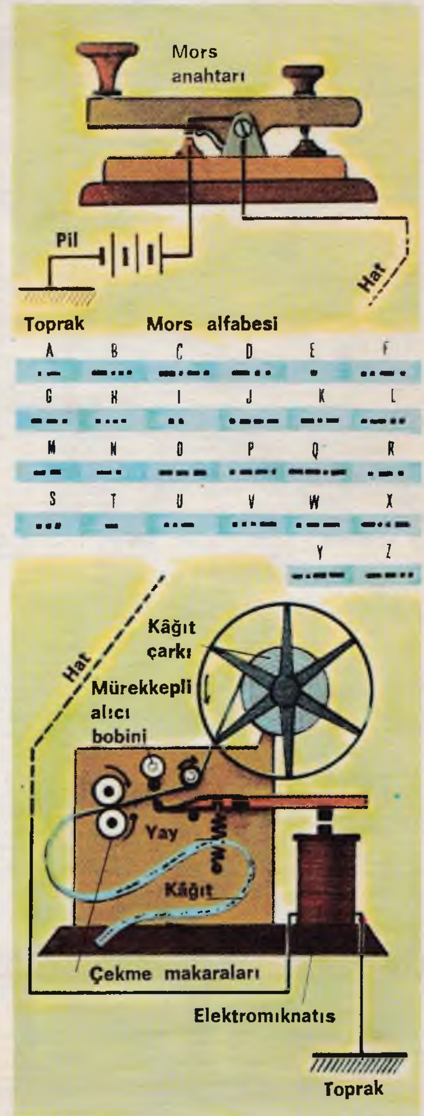
Telgraf

Elektrikli telgraf ve Morse alfabesi gibi, haberleşmeyi kolaylaştıran ünlü buluşları, Amerikan bilgini Samuel Morse'a borçluyuz. Günümüzdeki telgraf, Morse'un buluşunun geliştirilmişidir.

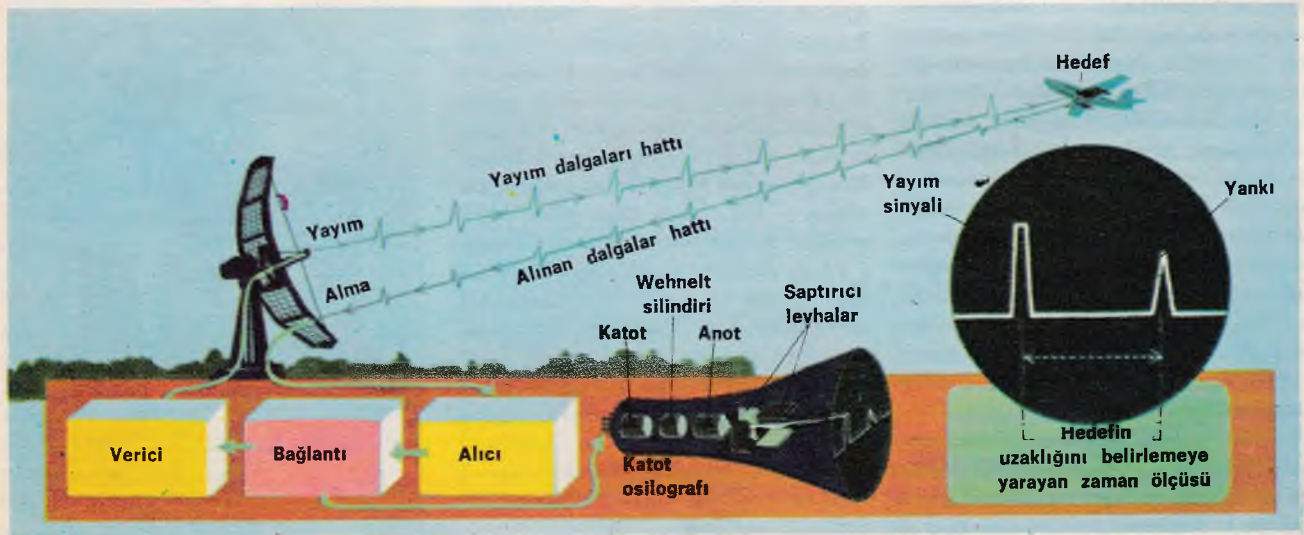
Elektrikli telgraf, bir *verici*, bir *alıcı* ve ikisi arasında kurulu bir *elektrik hattı*'ndan meydana gelmiştir. Verici, telgraf şebekesinin elektrik devresini açıp kapayan anahtar olup, "maniple" adıyla anılır. Maniple, ucunda bir kama bulunan madenî bir levha ile bu levhanın karşısında yer alan, yine madenî bir kontak parçasından meydana gelmiştir. Manipleye basılınca, elektrik devresi kapanır ve akım geçmeye başlar.

Alıcı, bir elektromıknatıs bobininden ibarettir. Bobinin karşısında, yumuşak demirden, ileri - geri hareket edebilen bir çubuk vardır. Devreden akım geçince bobin, bu çubuğu çeker. Çubuğun ucunda, mürekkepli bir kalem bulunur. Manipleye basıldıkça kalem, dönmekte olan bir kâğıt çarkından gelen kâğıt şeridin üzerine, nokta (.) ya da çizgi (-) biçiminde bir işaret çizer. Morse alfabesi, nokta ve çizgilerden kurulu bir işaret düzenidir. Manipleye kısa basılması nokta, uzun basılması da çizgi şeklinde kâğıt şeride geçer.

Telgrafın çok uzak mesafelere iletilebilmesi için, birtakım *röle* (bağlantı) istasyonları kurulur. Otomatik vericilerle de dakikada 350-400 kelime gönderilmesi sağlanır.

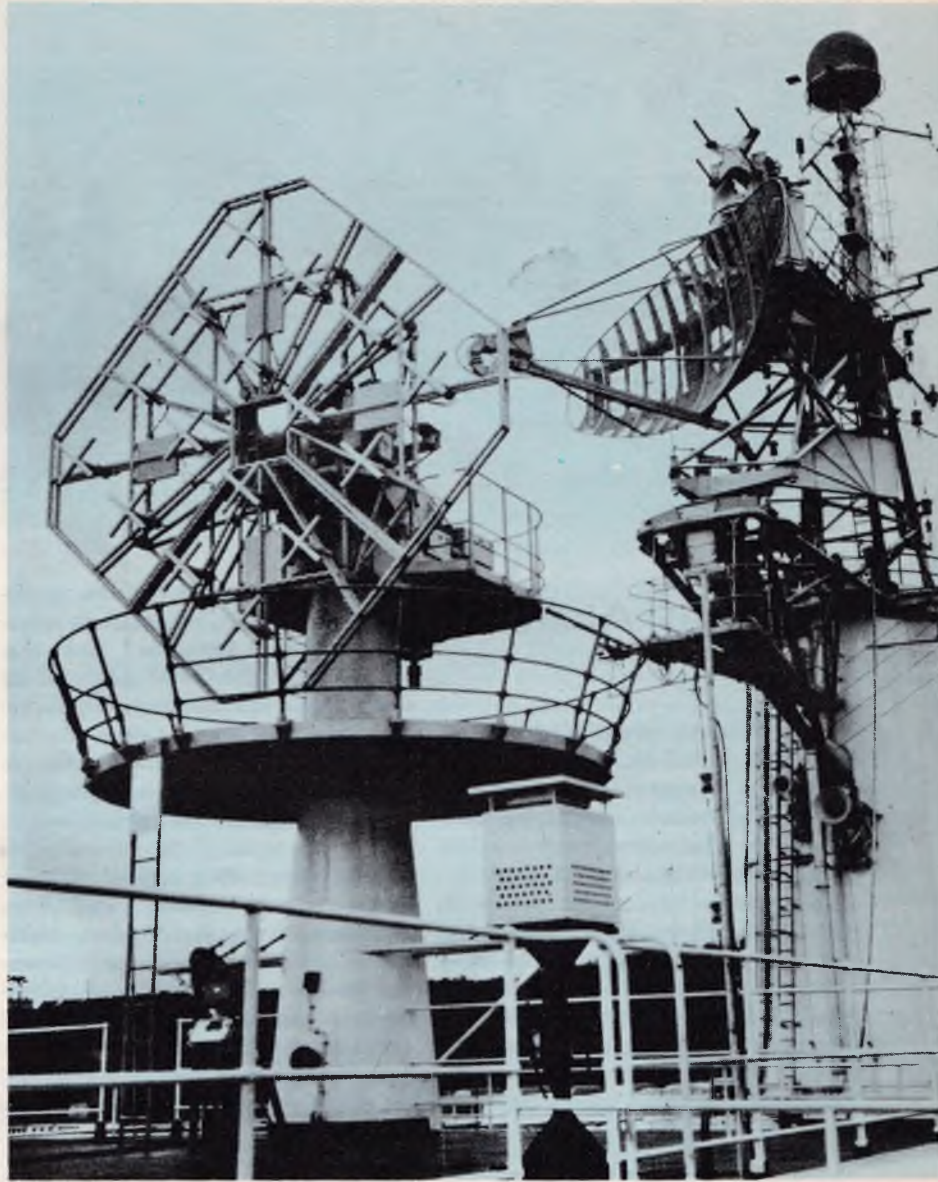


Bir Bölgesel Kontrol Merkezi'nin yardımcı radar anteni.



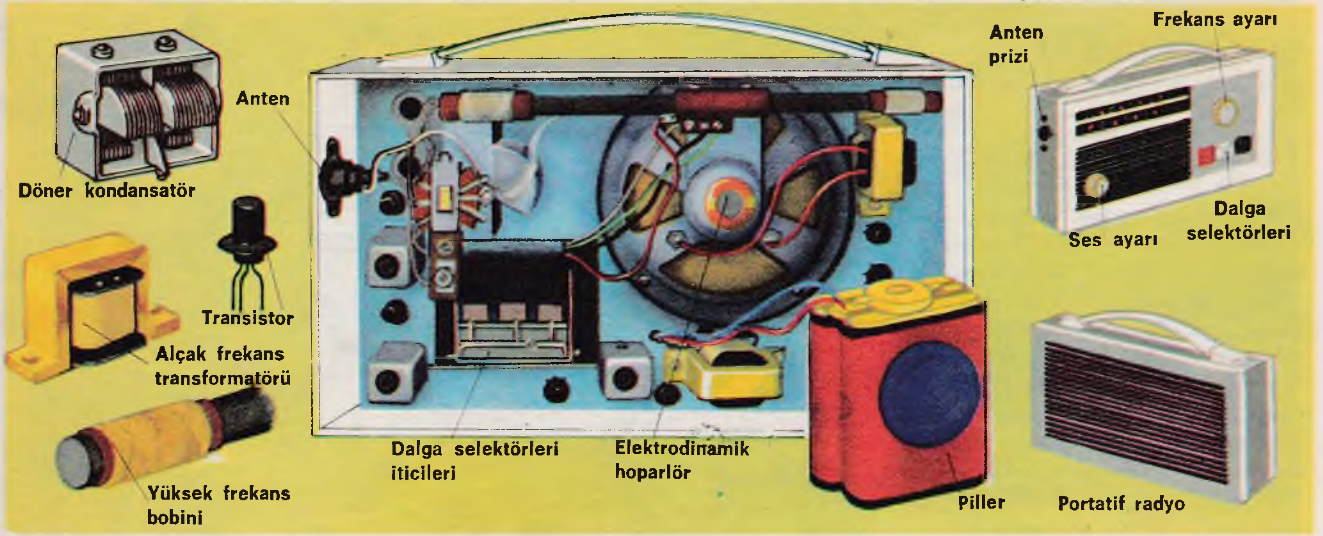
Radar

Yankı olayını hepimiz biliriz. Duvarları çıplak bir salonda, kayalık bir dağda veya deniz kıyısındaki bir yarın dibinde seslenecek olursak, pek kısa bir süre sonra sesimiz tekrar kulağımıza gelir. Çünkü ses dalgası, sert bir engele çarpınca, tıpkı bir aynadan yansıyan ışık gibi yansır.
Sesimizle yankısı arasında geçen zamana bakarak, yansıtıcı engelin bizden ne kadar uzakta olduğunu kolaylıkla bulabiliriz. Sesin havadaki hızı, aşağı yukarı 340 metre/saniyedir. Sesimizin yankısını meselâ bir buçuk saniye sonra almışsak, sesimizin dalgası, gidiş-gelişi için 510 metrelik bir yolu aşmış demektir. Öyleyse, yansıtıcı engel, bizden 255 metre uzaktadır.
Ses dalgalarının yerine, onlardan çok daha kısa olan ve ışık gibi yansıyabilen elektromagnetik dalgaları koyalım. Böylelikle radarın prensibini elde etmiş oluruz.
Ne var ki, bu derece basit bir prensibin uygulanması, sanıldığından çok daha zordur.
Ilk defa 1928'de, Pierre David adındaki bir Fransız mühendisi, radar dalgaları yayan ve alan bir aygıtın denemesini yapmış; Paris'teki Bourget Havaalanı'nın 5000 metre üstünden geçen uçakları tespit etmeye muvaffak olmuştu.
Maurice Ponte adındaki bir başka Fransız araştırıcısı da, arkadaşı Henri Gutton ile işbirliği yaparak, radarın büyük bir eksiğini tamamladı ve onu bir *magnetron* ile donattı. Magnetron, çok yüksek frekanslı elektrik titreşimleri sağlayan ve boyları çok kısa ses dalgaları üreten kuvvetli bir jeneratör olup, ihtiva ettiği elektromıknatıs sayesinde, elektronlar üzerine etki yapar.
1934 yılında, Maurice Ponte ile Henri Gutton, magnetronla donatılmış ve günümüz radarlarının bütün özelliklerini taşıyan bir cihazla Oregon gemisinde denemelere giriştiler. Deneyciler, Dunkerque'in 10 km açığında oldukları halde, Boulogne kıyılarını araştırmayı başardılar.
Radar, özellikle İkinci Dünya Harbi'nde İngiltere'nin hava savunmasında tarihî bir rol oynamış ve savaşın kaderini büyük çapta etkilemiştir. Radar kelimesi bile, İngilizcede "radyo dalgalarıyla uzaklıkların araştırılması ve ölçülmesi" anlamına gelen "radio detecting and ranging" sözlerinin ilk harflerinden kuruludur.



Bir savaş gemisinin radar kulesi.

Radar yankısı şu şekilde elde edilir: Kolaylıkla yönetilebilen parabolik bir anten vasıtasıyla hedef ya da engel üzerine radyo dalgaları demeti gönderilir.
Hedeften ya da engelden yansıyıp geri dönen dalgalar, aynı parabolik anten tarafından zaptedilerek, alıcıya ulaştırılır.
Verici ile alıcı arasına gerilmiş bir katodik osiloskopun flüorışıl ekranı üzerinde oluşan, ışıklı lekeler, istenilen bilgiyi sağlarlar.
Döner panoramik antenli radarlar, hedefin ya da engelin görüntüsünü bile bu ekrana yansıtabilirler. Radarın erimi o kadar uzundur ki, yayımladığı dalga demeti Ay'a, hattâ Mars'a kadar ulaşabilir. Geceleri olduğu gibi gündüzleri ve her türlü havada çalışabilen radar, denizcilere ve havacılara sayısız fayda sağlar. Görüş alanının sıfıra indiği en sisli havalarda bile gemiler, radar sayesinde, çarpışma tehlikesiyle karşılaşmaksızın, manevra yapar, yol alırlar. Radarlar, hava trafiğinin uzaktan yönetilmesinde çok önemli rol oynarlar. Askerî amaçlarla kullanılan radarlar, vurulacak hedefin izlenmesine yardımcı olurlar.



Radyo Alıcısı

Durgun bir suyun yüzeyine, parmağınızın ucuyla düzenli bir şekilde hafif hafif vuracak olursanız, dokunduğunuz noktanın çevresinde, merkezleri aynı olan birtakım halkaların meydana geldiğini ve bunların genişleyerek yayıldığını görürsünüz. Aynı şekilde, bir Hertz titreşim üreteci de, Hertz dalgalarını uzayda yayabilir. Tıpkı ışık gibi elektromagnetik nitelikte ve onun gibi, saniyede 300.000 kilometre hızla yol alan bu dalgalar, sadece görünmediklerinden dolayı bize, ışıktan daha esrarlı gelmektedirler.

Aklımıza hemen şöyle bir soru gelebilir: Hertz dalgaları, söz ve müzik yayınlarını bize nasıl iletiyorlar? Tıpkı telefonda olduğu gibi. Yayın sırasında, bir devreye bağlı mikrofonun karşısında konuşulurken, değişken bir akım meydana gelir. Bu akım, Hertz dalgalarının düzenliliğini bozar ve böylece meydana gelen dalgalanmalar, sesin bütün modülâsyonlarına uyar. Verici antenden de modüle edilmiş sesler çıkar.
Radyo alıcısının anteni, çeşitli radyo vericilerinden gelen dalgaları, hiçbir ayırım yapmaksızın zapteder. Alıcının antenine gelen bu dalgalar, çok küçük bir akım meydana getirirler. Bu küçük akım, radyo alıcısının lâmbaları aracılığıyla duyulabilir frekanstaki (frekans, bir elektrik akımında, saniyede meydana gelen yön değiştirme sayısıdır) elektrik akımına çevrilir. Bu akım ise, alıcının hoparlöründe ses haline dönüşür. Radyo yayınları, kısa, orta ve uzun olmak üzere üç dalga uzunluğu üzerinden yapılır.
Elektromagnetik dalgaların dalga uzunlukları ne olursa olsun, uzayda yayılma hızları aynıdır. Uzun dalga, yüksek frekanslı; kısa dalga da alçak frekanslı dalgadır.
Radyo alıcılarında, istenilen istasyonu bulabilmek için, kondansatör denilen âletle o istasyonun frekansı ayarlanır. Bu iş için, kondansatörün düğmesine bağlı bir gösterge ile radyo ekranında yazılı istasyon isimlerinden yararlanılır. Ses şiddeti ise, bir potansiyometre düğmesiyle ayarlanır.



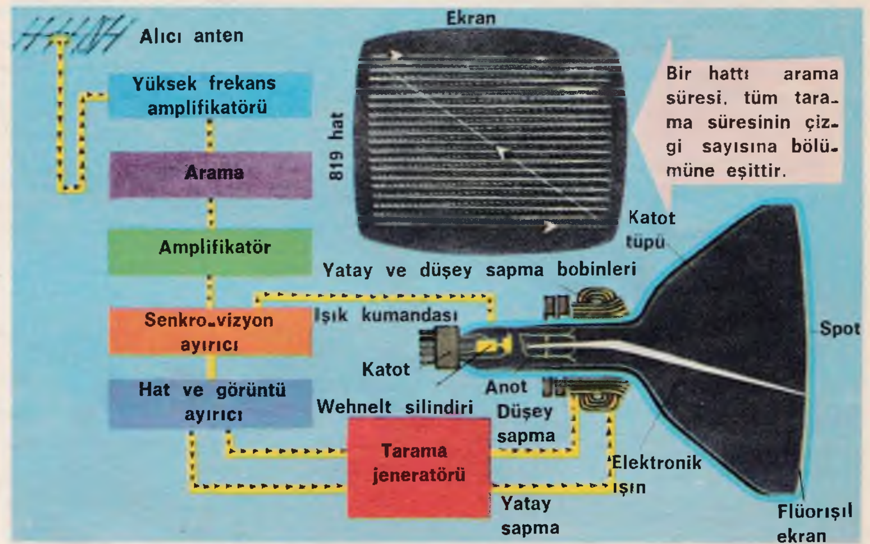
Telemprimör ve Teleks

Telemprimör, telgraf prensibiyle çalışan bir haber gönderme aracı olup, bir metni, yazı makinesininkine benzeyen klavyesi aracılığıyla matbaa karakterleriyle yazılı olarak alıcı istasyona iletmeye yarar.
Büyük gündelik gazetelerin yazı işleri bürolarında, gece-gündüz çalışan telemprimörler, çeşitli basın ajanslarından gelen haberleri, bantlara yazılı olarak verirler. Bazı resmî dairelerde, büyük şirketlerde bankalarda ve borsalarda da, telemprimörlerden yararlanılır.

Özellikle yayın organlarının haberleri çok daha çabuk almalarına imkân veren bir araç da telekstir. Telefon servisininkine benzeyen koşullarla çalışan ve telemprimörlerle donatılmış olan teleks şebekesi, bir teleks abonesinin diğeriyle otomatik bir şekilde bağlantı kurarak, mesajını telemprimörler vasıtasıyla yazdırmasını sağlar. Böyle bir düzende, verici telemprimörün klavvesindeki tuşlara basılmak suretiyle, mesaj, alıcı telemprimöre yazdırılır. Teleks mesajını alan, aynı yolla cevap vermek olanağına sahiptir. Bir teleks mesajı, aynı zamanda birçok teleks abonesine iletilebilir.
Bugün dünyada, aralarında Türkiye'nin de bulunduğu 60 ülke, teleks şebekeleriyle donatılmıştır.

Televizyon Alıcısı

Elektromagnetik dalgalar yardımıyla çok uzakta bulunan bir cismin görüntüsünü veren televizyon alıcısı, yüzyılımızın hârika araçlarından biridir. Oldukça karmaşık bir yapıya sahip olan bu makineyi kısaca tanımaya çalışalım. Televizyon alıcısının temeli, *fotoelektrik hücre* adı verilen, havası boşaltılmış bir büyük ampuldür. Bu ampulün fonunu teşkil eden *ekran*, katot ışınlı bir osilograftır. Söz konusu fon, çinko sülfür ve kadmiyum karışımı, flüorışıl bir maddeyle kaplıdır. Alıcının içindeki bir kaynaktan gelen elektronların bu fon üzerinde isabet ettiği yerler, parlak lekelerle aydınlanır.
Gerçekten de, ampulün, ekrana karşı düşen, uzun ve oldukça dar bölümünde, kameradakine benzeyen bir *elektron topu* yer alır. Bu elektron topu, ayrıca, bir yardımcı *kumanda elektrotu* ile donatılmıştır. Kumanda elektrotunun görevi, elektron demetinin miktarını ayarlamak ve bu suretle ekran üzerinde, görüntünün en parlak kısımlarının belirmesini, karanlık bölümlerinin ise alıkonulmasını sağlamaktır.
Elektron topunun hedefi o şekilde düzenlenmiştir ki, topun yaydığı elektronlar, hep birlikte flüorışıl fon üzerine yöņelerek, orada, spot denilen, yıldız biçiminde bir ışık meydana getirirler. Bu ışık, daha *tarama* işlemi başlamadan, katot tüpünün yanmasıyla ekranın ortasında belirir.
Televizyon ekranında görüntünün meydana gelmesi için tarama işlemi gereklidir. Tarama işlemine, televizyon alıcısının düğmeleri kumanda ederler. Ekranda görüntünün teşekkül edebilmesi için, verici ve alıcı taramalarının çakışması gerekir ki, bu olaya "senkronizasyon" denir. Tarama sırasında, spotun saptırılmasıyla, ekranda, hızla titreşen çizgiler belirir. Bunlar, şekilleri oluşturan karelerdir. Spot, ekranın bütün yüzeyini, saniyenin yirmi beşte biri kadar bir zamanda tarar. Öbür yandan, bu süre içinde, görüntüler, gözün ağtabakasında kalabildiklerinden, ışık izlenimi, kesintisizce sürüp gider. Böylelikle tıpkı sinemada olduğu gibi, süreksiz görüntülerin art arda gelişinden, sürekli görüntüler ortaya çıkar.



Renkli Televizyon

Televizyon alıcılarının ekranları, başlangıçta yalnızca siyah-beyaz görüntüler verebilecek şekilde yapılıyordu. Gittikçe gelişen yapım tekniği sayesinde, görüntüleri renkli olarak yansıtan televizyonlar gerçekleştirilmiştir. Renkli televizyonda, renklerin trikrom analizi ve sentezi prensibinden yararlanılır. Aynı usûl, fotoğrafçılıkta ve sinemada da uygulanmaktadır. Gerçekten de üç temel renk (mavi, yeşil, kırmızı), uygun dozlarla karıştırılırsa, bir görüntünün tüm renkleri, bütün nüanslarıyla yeniden oluşturulabilir.
Trikromi prensibine göre, görüntü, üç ayrı televizyon kamerasına yerleştirilmiş özel filtreler vasıtasıyla temel renklerine ayrılır ve bu üç renk, birbirinden ayrı olarak ve aynı zamanda, alıcıya iletilir. Alıcıda yer alan üç osilograf da, bu renkleri üst üste getirerek, görüntünün orijinal renkleriyle ekrana yansımasını sağlar.
Bugün kullanılan ve renkli televizyonun gelişmiş bir modeli olan katodik televizyonlarda, flüorışıl tüpler yer almaktadır. Bu tüplerin içindeki elektronik kanonlar, üç temel rengin sentezini gerçekleştirerek ekrana yansıtırlar.
Fransa'da, Henri de France tarafından bulunan bir sistem sayesinde, aynı televizyon programını siyah-beyaz ya da renkli seyretmek mümkün olmaktadır.

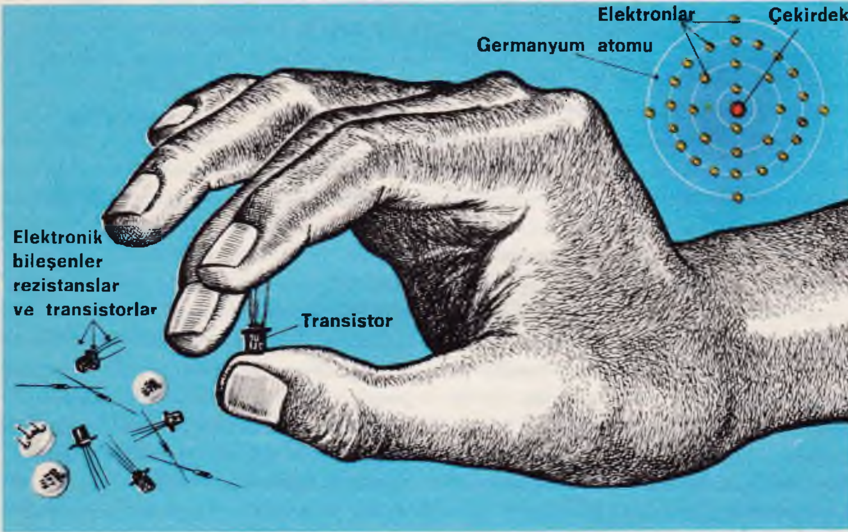


Hareketli platform üzerine kurulmuş bir Japon televizyon kamerası.



Televizyon Kamerası

Bir hareketli sahnenin radyo dalgaları aracılığıyla uzaklara iletilmesi nasıl gerçekleşmektedir?
Bu iş için herşeyden önce televizyon kamerasına ihtiyaç vardır. Televizyon kamerası, optik görüntüyü birtakım elektrik sinyallerine dönüştürür; bu sinyaller de, alıcıda, yeniden görüntü haline gelirler. Televizyon kamerasının objektifi, bir sinema alıcısının objektifine benzer. Kamera, bu objektif aracılığıyla hareketli sahnenin görüntüsünü, havası boşaltılmış bir tüpün içine yerleştirilmiş olan, ışıktan etkilenir bir yüzeye yansıtır.
Işık ışınları, böylece aydınlatılan yüzeyin her noktasında, aydınlanmanın çok ya da az oluşuna göre, yeğin ya da az yeğin bir elektron akımı meydana getirirler. Elektronların yok olması, pozitif elektrik yüklerinin oluşumuna yol açar. Bu yükler, bir elektron topunun çıkardığı elektron demeti tarafından taranır ve nötr duruma getirilirler.
Bu tarama hareketi, çok kısa bir süre içinde oluşur. Saniyenin bir bölümü içinde, görüntünün bütün noktaları etkilenir ve tepki gösterir. Bunun hemen ardından, tarama işlemi tekrarlanır.
Tarama işleminin sonucu olarak, değişik yeğinlikte bir akım meydana gelir. Yükseltilen bu akım, televizyon vericisinin sinyaline katılır. Uzaya gönderilen dalgalar da görüntüyü taşırlar.

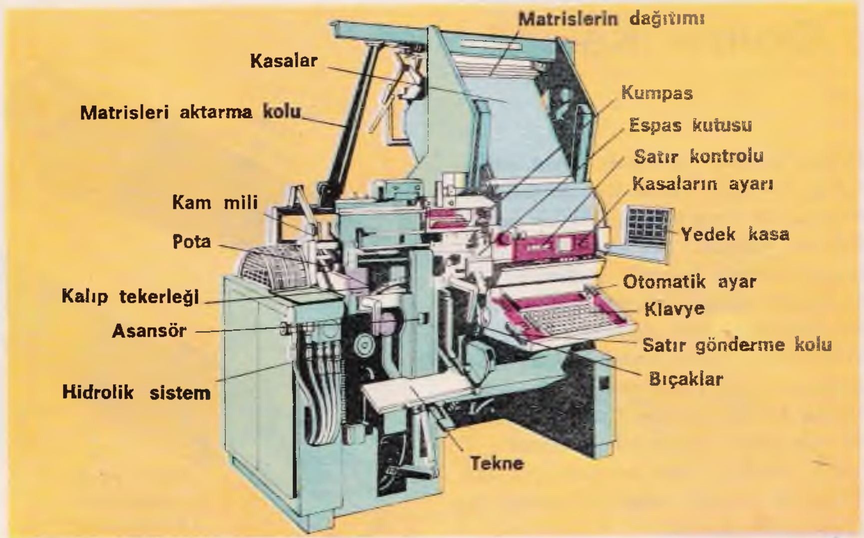


Transistor

Transistor, radyo tekniğinin önemli buluşlarındandır. Bu aygıt sayesinde, radyo alıcılarını küçültmek, giriş transformatörünü kaldırmak ve elektrik akımı bulunmayan yerlerde radyo çalmak imkânı doğmuştur. Transistorlu araçlarda elektrik akımı pille sağlanır.
Bir transistorlu radyo alıcısının içindeki parçaları gözden geçirecek olursak, bunlar arasında lâmbaların ya da daha doğru bir terimle , elektronik tüplerin bulunmadığını görürüz. Onların yerini, germanyum ya da silisyum cisimlerinin kristallerinden oluşan transistorlar almıştır. Bu kristaller, yarı-iletkendirler; yâni madenlerden daha az, yalıtkan cisimlerden daha çok iletirler. Bu ortalama nitelik, söz konusu maddelerde bulunan ve akımın iletimini sağlayan serbest elektron sayısının, madenlere oranla az, yalıtkan cisimlere oranla çok oluşundan ileri gelmektedir.
Yarı-iletkenlerin en ilgi çekici özelliği, bu cisimlerin elektronlarının genellikle aynı yönde yer değiştirmeleridir. Dolayısıyla bu elektron akımının doğurduğu elektrik akımı da bir yönlüdür. Elektronik uzmanları, bu özellikten yararlanmayı bilmişlerdir.
Ancak, söz konusu elektrik akımının meydana gelmesi için, kristallerin saf olmayıp bazı cisimlerle karışık bulunması gerekir. Saf kristallerdeki elektronlar nispeten sabit olduklarından, akım iletmeye elverişli değildirler. Saf kristallere son derece küçük dozlarda fosfor, arsenik, antimuan ve alüminyum gibi maddelerin katılmasıyla, gerekli elektron akımı sağlanır ve elektrik titreşimleri genişletilir. Böylelikle kristaller, elektronik tüplerin yaptıkları görevi yerine getirirler.
Çok az yer kaplayan, güçlü, yüksek verimli ve uzun ömürlü bir aygıt olan transistor, haberleşme araçlarında olduğu kadar, büyük elektronik makinelerin işletilmesinde de kullanılır.
Kulakları ağır işiten kimselerin taktıkları küçük amplifikatörler de transistorludur.

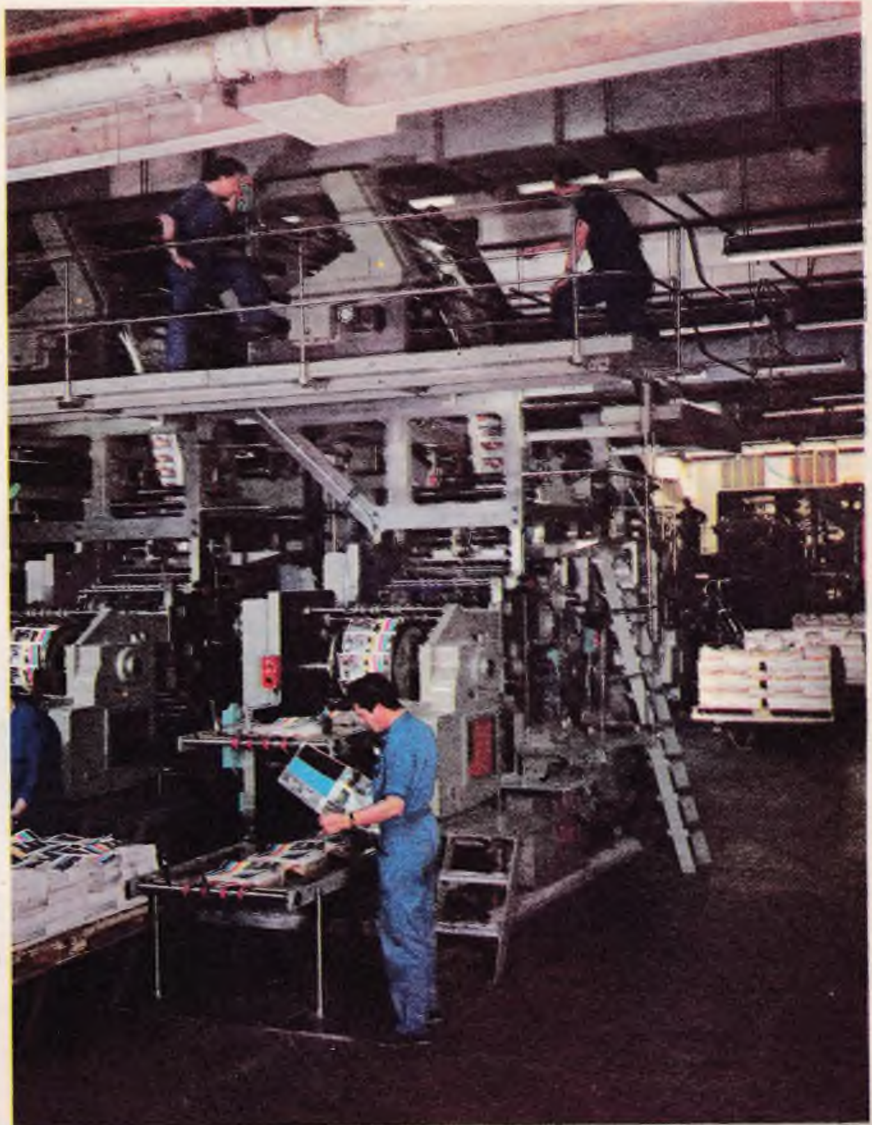
Linotip

Eskiden matbaalarda dizgi işleri elde yapılırdı. Linotip denilen makineler, dizgi işine kolaylık ve çabukluk kazandırmıştır.
Linotipin, yazı makinesininkine benzer bir klavyesi vardır. Operatör, bu klavyedeki harf tuşlarına bastıkça, matris denilen harf kalıpları, gözlerinden çıkarak, yan yana toplanırlar. Matrisler bir satır meydana getirince, makinenin potasındaki erimiş kurşun alaşımı, satırdan ibaret kalıbın üzerine dökülür. Böylece, baskıya hazır satır blokları elde edilmiş olur.



Rotatif

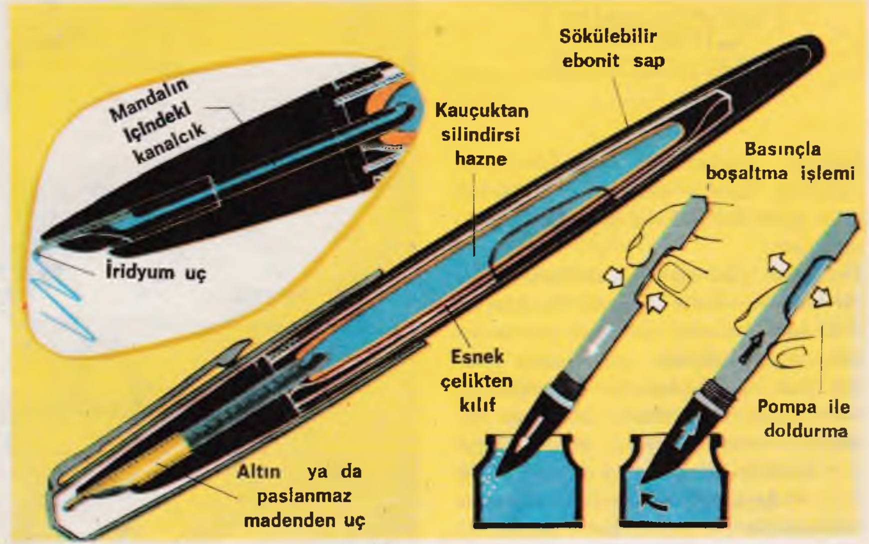
Büyük bir gazetenin matbaasında, bobin halindeki kilometrelerce kâğıdı büyük bir süratle âdeta yutan; sonra bunu, basılmış, katlanmış ve satışa hazır on binlerce gazete halinde geri veren rotatifleri seyretmek, gerçekten ilgi çekicidir.
Yüzyılımızın ortalarında meydana çıkan bu baskı makineleri sayesinde, matbaacılıkta yeni bir devir açılmış ve üretim hızı geniş çapta artmıştır. Rotatiflerin sürekli olarak, süratle dönen silindirleri, baskı işlemini, alternatif gidip gelme hareketiyle çalışan düz baskı makinelerinden çok daha çabuk gerçekleştirirler.
Tipografik rotatif'lerde, ana kalıplar galvano, plâstik ya da stereo klişe çemberleri halinde bir silindire tespit edilmiştir. Bu silindirle aynı hızda dönen bir diğer silindir de, kâğıdın ana kalıba tatbikini sağlar.
Bobin halindeki kâğıtlara baskı yapan büyük gazete rotatifleri, birçok unsurun birleşmesinden meydana gelmiştir. Bu unsurların her birinde, bir ana kalıp silindiri, bir baskı silindiri ve mürekkebi veren bir düzen yer alır. İki unsur bir takım vücuda getirir ve önlü-arkalı baskı yapar.
Basılı kâğıt şeritleri, *kırma makinesi*'ne girer ve orada kesilip katlanırlar.
Rotatiflerin, çok renkli, ofset, tifdruk gibi çeşitlerinden başka, madenler üzerine baskı yapan türleri de vardır.



Bir ofset rotatifin sonundaki kırma makinesi.

Dolma Kalem

Dolma kalem, mürekkebi içine doldurulan bir yazı kalemidir. Bu kalemin deposu, içi oyuk bir sapın içine yerleştirilmiş, kauçuk bir silindirdir. Aynı sapın üzerinde, kalemin madenî bir dilden ibaret pompası yer alır. Dolma kalemi doldurmak için, madenî ucu mürekkebe batırılıp pompasına basılır, sonra pompa yavaş yavaş serbest bırakılır. Dolma kalem, böylece, tıpkı bir damlalık gibi dolar. Dolma kalem ucunun içbükey kısmında bir kanalcık yer alır. Yazmaya yetecek kadar mürekkep, bu kanalcıktan süzülür.



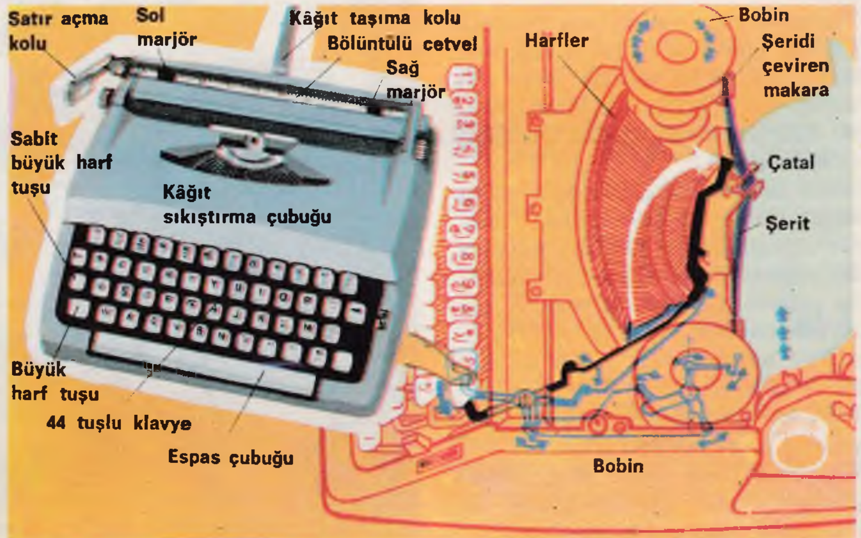


Tükenmez Kalem

Tükenmez kalemi yapma tasarısı, yüzyılımızın başında doğmuştur. Ancak, bu tasarının o sırada gerçekleşmesi, mümkün olamadı. Zira o çağda teknik imkânlar seri imalâta elverişli değildi; ayrıca hem uzun süre dayanabilecek yoğunlukta, hem de çıkış deliğini tıkamamak şartıyla çabucak kuruyabilen bir mürekkep henüz yoktu. Ancak, 1943 yılında, Amerikan Hava Ordusu, birçok firmaya baş vurarak, sağlam, kullanışlı ve yükseklerde hava basıncının azalması nedeniyle mürekkep sızdırmayan onbinlerce kalem siparişinde bulununca, söz konusu tasarı yeniden ele alındı. O tarihten sonra tükenmez kalem, dünyanın dört bucağına yayıldı. Tükenmez kalem, temel olarak, mürekkep dolu bir tüp ile bu tüpün ucuna tespit edilmiş bir bilyadan ibarettir. Ancak, bu kalemin mürekkebi, dolma kalem mürekkebinden farklı, kıvamlı bir mürekkep olup, boyama gücünü artırıcı, kaypaklaştırıcı, koyulaştırıcı ve kurutucu maddelerle takviye edilmiştir. Tükenmez kalemin bilyası, kâğıt üzerinde gidip gelirken, yuvası içinde döner ve bu dönme sırasında da, yazmaya yetecek kadar mürekkebi, kartuşa açılan ince borudan emer. Paslanmaz çelikten ya da tungstenden yapılmış olan bu bilya, pirinçten bir uca, çok ayarlı bir şekilde tutturulmuştur.

Yazı Makinesi

İlk yazı makinesi 1875 yılında, Latham Sholey adındaki bir Amerika'lı tarafından tasarlanmıştır. Yine bir Amerika'lı olan silâh fabrikatörü Philo Remington, bu tasarı üzerinde bazı değişiklikler yaparak, 1876 yılından itibaren yazı makinesi yapımına girişmiştir. O tarihten beri, bu pratik yazı araçları, dünyanın her yerinde kullanılmaktadır. Yazı makinesiyle yazmak için, makinenin harfleri, sayıları, noktalama ve aritmetik işaretlerini gösteren klavyesindeki tuşlardan yararlanılır. Bu makinelerin elektrikle çalışanları da vardır.

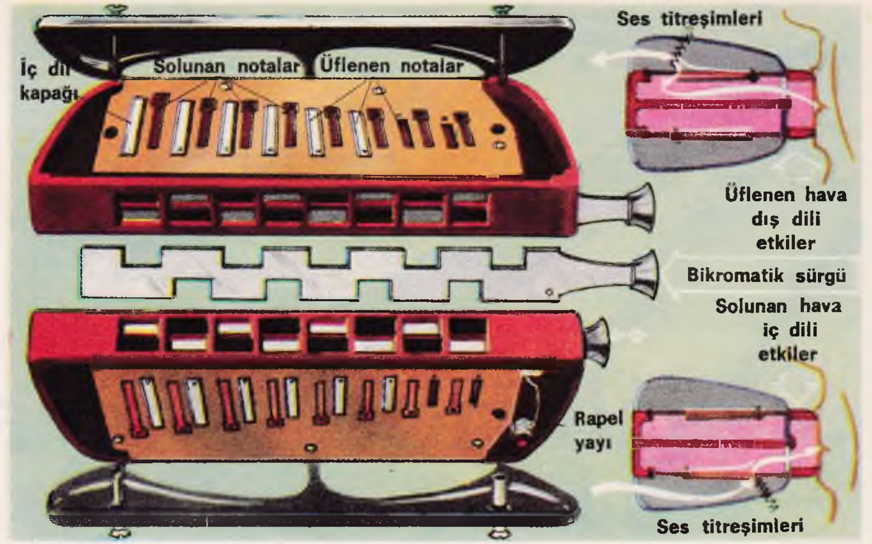


Eğlence Hayatımız

armonika • elektrogitar • lüdyon • topaç • jiroskop • sabun kabarcığı • diyavolo • çiçek dürbünü • yoyo • güdümlü oyuncaklar • çarpışan otomobiller • laterna • uçurtma • akordeon keman • alto, viyolonsel, kontrbas • piyano • org • müzik kutusu metronom • plâk • pikap • fonograf • teyp • ses bandı mikrofon • hoparlör • fotoğraf filmi • fotoğrafçılık • fotoğraf makinesi • renkli fotoğraf • flaş • pozometre • mikrofilm hava fotoğrafçılığı • sinema • sinema kamerası • sesli sinema sinemaskop • sinerama

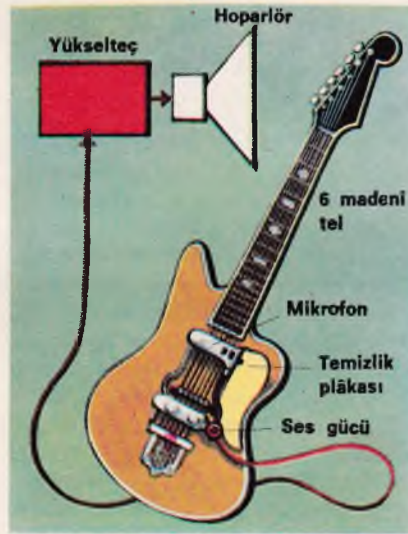
Armonika

Armonika adı, önce içlerine çeşitli ölçülerde su konularak akort edilmiş bir sıra kristal tüpten ibaret müzik âleti için kullanılmıştı. Amerika'lı bilgin Benjamin Franklin, armonikanın tüplerini pedalla döndürülen bir eksene tespit ederek, âleti geliştirdi. Mozart, bu armonikayı çok beğendi ve hemen oturup aralarında armonikanın da yer alacağı bir beşli için bir eser besteledi. Günümüzde, yanyana sıralanmış deliklerinden her biri üflenince, ayrı notada sesler çıkaran ağız çalgısına da armonika denilmektedir.



Elektrogitar

Elektrogitar, günümüzün gençliğinin en sevdiği çalgı olan gitarın, kalabalık bir kitle tarafından dinlenilebilmesi için, sesi, elektrik akımıyla yükseltilen çeşididir.
Elektrogitarın tellerinin alt kısmına, kolu ile köprüsü arasına rastlayan yere, özel bir mikrofon yerleştirilmiştir. Elektrogitara elektrik akımı bağlanınca, âletin telleri madenî olduğundan, magnetik alan değişiklikleri meydana getirir. Mikrofon, bu değişiklikleri zaptederek ses haline dönüştürür; bir hoparlör de bu sesleri yükseltir.



Topaç

Topaç, çocukların sicim sarıp salarak çevirdikleri, armut biçiminde, tahtadan yapılma ve sivri ucunda bir iğnesi bulunan oyuncaktır. Topaç hızla dönerken, ekseni düşeydir, yâni kararlı denge durumundadır. Fakat topaç hızını kaybedince, bu eksen, tabanı topacın tepesi olan bir koni çizer ki, fizikte bu harekete "presesyon hareketi" adı verilir. Presesyon hareketine birtakım salıntı hareketleri de katılır. Bu hareketlere de "nütasyon hareketi" denir.
Bindiğimiz bisikletin devrilmemesi de aynı kararlı dengenin sonucudur.

Lüdyon

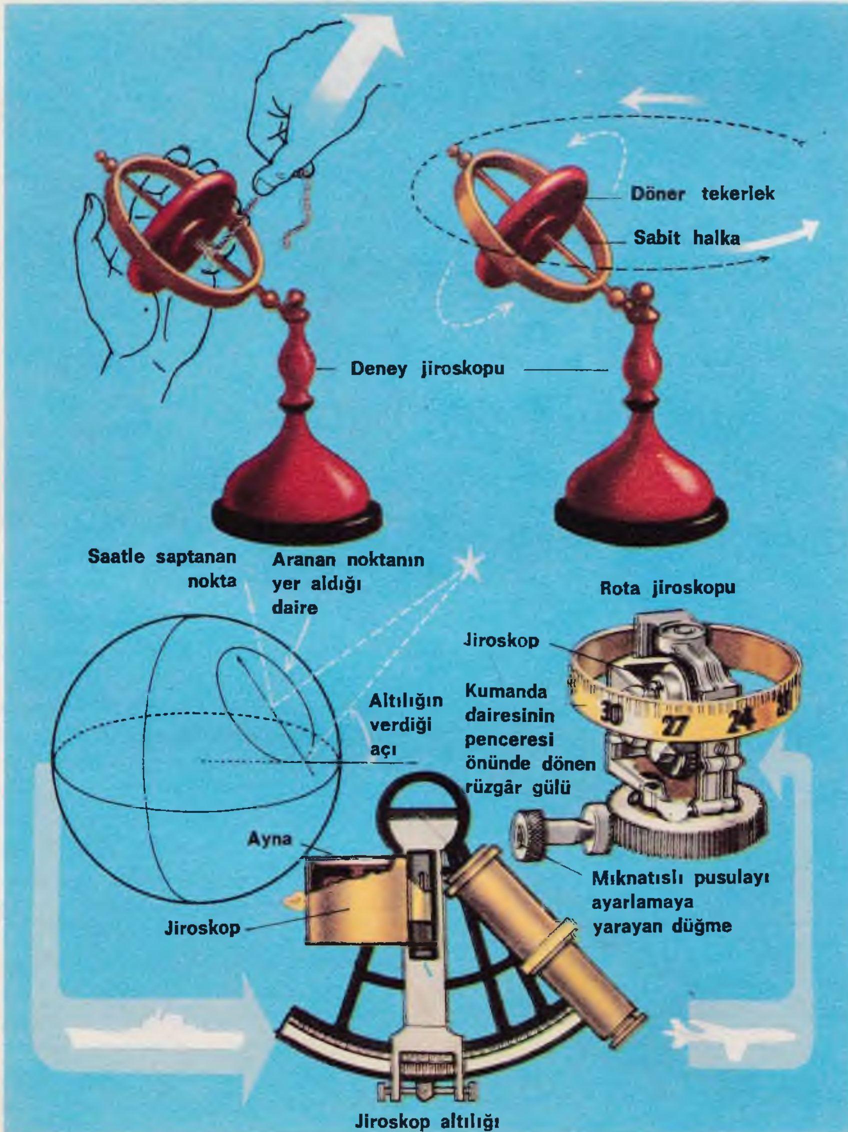
Lüdyon, aslında bir fizik âletidir. Ancak, bu âletin bir çeşidi de oyuncak olarak kullanılır. Oyuncak - lüdyonun silindir biçiminde, hemen hemen ağzına kadar suyla dolu bir cam kabı vardır. Kabın üst kısmına bir lâstik puar yerleştirilmiştir. Suyun içinde, içi oyuk ve bir deliği bulunan cam kürecik ile buna asılı bir bebek yüzer. Lâstik puar sıkılınca su, küreciğe girer ve buradaki havaya basınç yaparak, ağırlaştırdığı bebeği dibe indirir. Puar gevşetilince basınç ortadan kalkar ve bebek tekrar yukarı çıkar.





Jiroskop

Herkesin yakından tanıdığı bir küçük jiroskop örneği vardır; bu araç, "bilimsel oyuncaklar" diyebileceğimiz oyuncaklar dizisi içinde yer alır.
Topacın geliştirilmiş bir modeli sayılabilecek bu bilimsel oyuncak, çember biçiminde bir armaturla ekseni bu armaturun iç tarafındaki iki oyuğa yerleştirilmiş olan bir tekerlekten meydana gelmiştir. Bu oyukların dış taraflarına, destek ödevi gören birer çelik kürecik konulmuştur.
Jiroskopun tekerleği, eksenine sarılı bir ip hızla çekilmek suretiyle döndürülür. Çelik küreciklerden biri aracılığıyla bir dayanağa oturmuş olan jiroskop, bu dönme sırasında, dönen bir topaç gibi dengede kalır.
Jiroskop, topaçtan çok daha uzun süre dönebilir; çünkü ondan çok daha özenli yapılmıştır. Jiroskopun ekseni, çok iyi hesaplanarak tespit edilmiştir. Bu eksenin dayanma noktalarının sivri oluşu da, dönüş sırasında sürtünmenin yol açacağı hız kaybını büyük ölçüde önler. Jiroskopun dönme ekseni, uzayda, sabit bir doğrultuda olduğundan, âletin uygulama alanı çok geniştir. Ancak, bazı uygulama alanlarında, jiroskopun hızla dönmesini sağlayacak bir motorla donatılması gereklidir.
Denizcilikte ve havacılıkta pusula olarak kullanılan jiroskop, bir elektrik motoruyla çalışır. Bu âletin mıknatıslı pusuladan başlıca üstünlüğü, magnetik kütlelerden ve elektrik akımından etkilenmemesidir. Jiroskop-pusula bir, civa banyosunun üzerinde yüzer. Âletin ekseni, ancak yatay bir düzlem içinde yer değiştirebilir. Bu eksen, daima yerin dönme eksenine paralel bir durum alma eğilimi gösterir. Böylelikle gemi ya da uçak yol alırken, jiroskop ekseni, coğrafî meridyenin doğrultusunda kalır.
Jiroskoplardan gemilerde yalpa önleyici âlet olarak da yararlanılır. Rota jiroskopu denilen jiroskop, gemide, rotanın kollanmasını sağlar. Uçaklar, sunî ufuk ve viraj göstergesi ödevini gören jiroskopları sayesinde, geceleri ve sisli havalarda, kör uçuş yapabilirler.



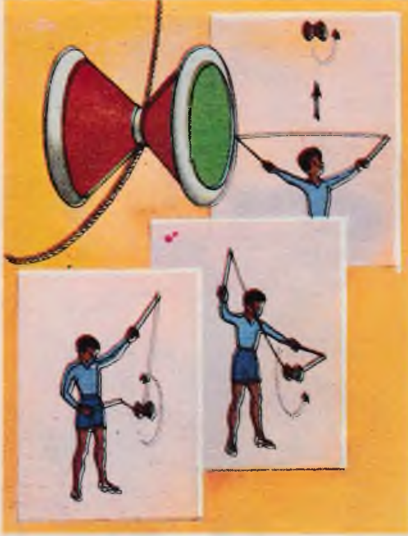


Sabun Kabarcığı

Sabun kabarcığı, sabunlu sudan meydana gelmiş, balon gibi uçabilen bir küreciktir. Sabun kabarcığı çıkaran bir çeşit oyuncağın, bazı ayak satıcıları tarafından satıldığını görmüşsünüzdür. Bu oyuncağın halkası, sabunlu suya daldırılıp çıkarılınca, sabun köpüğü, halkaya bulaşır ve halkanın ortasındaki boşluğu incecik bir zarla kapar. Bu zar, üzerine üflenince şişer ve sonra bir kabarcık haline gelerek, uçup gider. Üflemeye devam edildikçe, kabarcıklar art arda oluşurlar. Sabun kabarcığı, bilginlere çok şey öğretmiştir.

Diyavolo

Diyavolo, kenarları kauçukla kaplanmış bir çeşit makarayla oynanır. Diyavolo ile oynamak için, birer uçlarından sicimle birbirine bağlı iki değnekten yararlanılır. Oyuncu, elleriyle tuttuğu bu değnekleri hareket ettirerek, makarayı sicim üzerinde döndürdükten sonra havaya fırlatır; makara yere inerken de, onu, gergin tutacağı sicimin üzerine düşürerek yakalar ve makarayı sicim üstünde gezdirir.
Bu hareketler yapılırken, birçok fiziksel olay işe karışır. Makaranın ortası ile sicim arasında meydana gelen sürtün-



me, makaranın dönmesini sağlar. Değnekler, bu sürtünmenin istenilen yönde olmasını, dolayısıyla makaranın istenilen yönde dönmesini sağlayacak şekilde kullanılır. Yâni değnekler aracılığıyla sicimin bir yönü gerilirken, diğer yönü gevşek bırakılır. Öbür yandan, fırlatılan makaranın sicim üstüne düşürülerek tutulması, şu mekanik prensibine dayanmaktadır: Dönen her cismin ekseni-topaç için de durum aynıdır-daima aynı doğrultuyu alma eğilimi gösterir. İşte, makara da, dönme ekseninin uzaydaki kararlılığı sayesindedir ki, fırlatılış ânındaki pozisyonunu değiştirmeksizin, yeniden sicimin üzerine düşer. Bu sırada makaranın ekseni, gergin tutulan ipe dikey kalır. Makara da tekrar fırlatılmaya hazırdır.

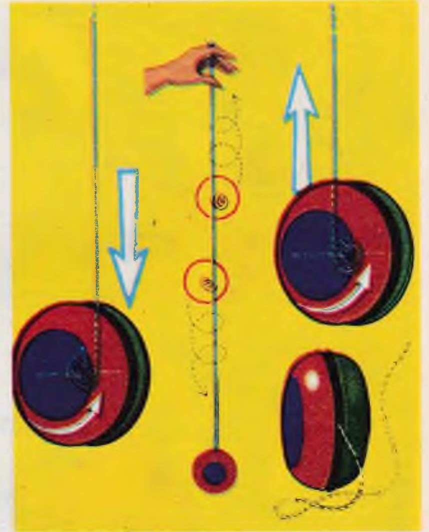
Çiçek Dürbünü

Işık geçirmeyecek nitelikte kartondan bir boru yapın. Bunun içine, dikdörtgen biçimindeki üç aynayı, yansıtıcı yüzeyleri içe gelecek ve aynaların tümü bir üçgen prizma meydana getirecek şekilde yerleştirin. Borunun bir ucunu, ortası delik (gözleme deliği) bir kapakla kapatın; öteki ucuna da, iki cam yuvarlağını, aralarında biraz mesafe bırakarak yerleştirin. İki cam yuvarlak arasındaki boşluğu, renkli cam, mika, kâğıt parçacıklarıyla doldurun. Böylece tamamladığınız çiçek dürbününü ışığa doğru tutup, gözleme deliğinden baktığınızda, çiçek ya da yıldız biçiminde, rengârenk ve harikulâde simetrik bir geometrik şekil görürsünüz.
Bu sonucu sağlayan, renkli parçacıkların aynalara yansımasıdır. Sanki bir büyülü el, karmakarışık durumdaki cam ve kâğıt parçalarından, göz alıcı bir düzen yaratmıştır. Dahası var: Dürbünü her çevirişinizde, bir öncekinden apayrı biçimde bir görüntüyle karşılaşırsınız. Bu görüntüler, dekoratörleri imrendirecek güzelliktedir.
Çiçek dürbününü ilk defa İskoçya'lı fizikçi David Brewster (1781-1868) gerçekleştirmiş ve dürbününde iki ayna kullanmıştır. Daha sonra da Rus kristalografı Fiyodorov (1853-1919), kristalleri incelemek ve uzayda geometri yoluyla oluşan kombinezonları incelemek amacıyla üç aynalı çiçek dürbününü yapmıştır.



Yoyo

Yoyo oyununun tâ eski Yunanlılara kadar uzanan, ünlü ve soylu bir geçmişi vardır. Bunu, bugün Berlin Müzesi'nde muhafaza edilmekte olan ve üzerinde yoyo oynayan zarif bir genç kız figürü bulunan bir kupadan anlıyoruz... Fransız Devrimi sırasında, yoyo, Fransa'dan göç edenler arasında çok rağbet görmüştür. Daha birkaç yıl öncesine kadar, dünyanın pek çok ülkesinde, büyük bir ilgiyle karşılanan bu oyun, bir gün yine moda haline gelirse, hiç şaşmayalım. Son derece basit bir oyuncak olan yoyo, ağaç, maden, fildişi ya da



plâstik bir maddeden yapılmış ve çevresi tıpkı bir mekik gibi oyulmuş bir küçük tekerlekten ibarettir. Yoyo tekerleği, eksenine bağlı bir ipin sarılması ve çözülmesiyle bu ip boyunca iner ve çıkar. Tekerlek, hızını artırarak aşağı indiği zaman, dönme hareketi, ona bir kinetik enerji, yâni hareket enerjisi kazandırır. Yoyo, yolunun sonuna ulaşınca, biriktirmiş olduğu bu hareket enerjisi onu döndürmeye devam eder ve ip boyunca yukarı çıkmasını sağlar. Oyuncu, hafif itme hareketiyle bu dönmeyi sürdürür. Bu arada bir ayrıntıyı belirtelim: Yoyo ipi ya tekerlek eksenine sabit bir şekilde bağlanır ya da bir halkayla tutturulur. Yoyo ustaları, çeşitli figürler yapmalarına imkân veren ikinci sistemi tercih ederler.

Güdümlü Oyuncaklar

Büyük Fransız kimyacısı Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794), Tabiat Ana'nın bize ilk derslerini oyunlar yoluyla verdiğini şu sözleriyle belirtmiştir: "Çocuklar için oynamak, öğrenmek demektir. Çocukluğunun ilk yıllarını oyun oynamakla geçirmemiş hiçbir kimse, adam olamaz."

Gerçekten de oyun, çocuğun zihnî ve bedenî gelişmesinde çok önemli bir rol oynar.

Günümüzün çocuklarına ne mutlu ki, sayılamayacak kadar çeşitli oyuncaklardan yararlanabiliyorlar. Çünkü, oyuncak yapımcıları, oyuncaklar dünyasını hızla zenginleştirmekten ve bu uğurda, tekniğin ve bilimin en son yeniliklerini uygulamaktan geri durmuyorlar. Nitekim günümüzde, güdümlü oyuncak uçaklar ve gemiler, minyatür elektrikli trenler kadar klâsik hale gelmişlerdir.

Önce güdümlü oyuncak uçağı ele alalım: Bu uçak, yerden gözlenmek suretiyle yönetilen pilotsuz uçağın küçük bir örneğidir. Yerde, uçağı yönetenin kullandığı kumanda cihazı, uçakta da kumandayı alan ve bunu mekanik bir şekilde gerçekleştiren aygıt bulunur.

Kumanda cihazı, antenle donatılmış bir verici postadan ibarettir. Bu postanın, her biri ayrı bir dalga uzunluğuyla bağıntılı, birçok kanalı vardır.

Yâni, verici posta, meselâ oniki kanallı ise, oniki ayrı kanal üzerinden, oniki ayrı sinyalle yayım yapabilir. Yayım için, sinyal düzenini ihtiva eden bir klavyeden yararlanılır.

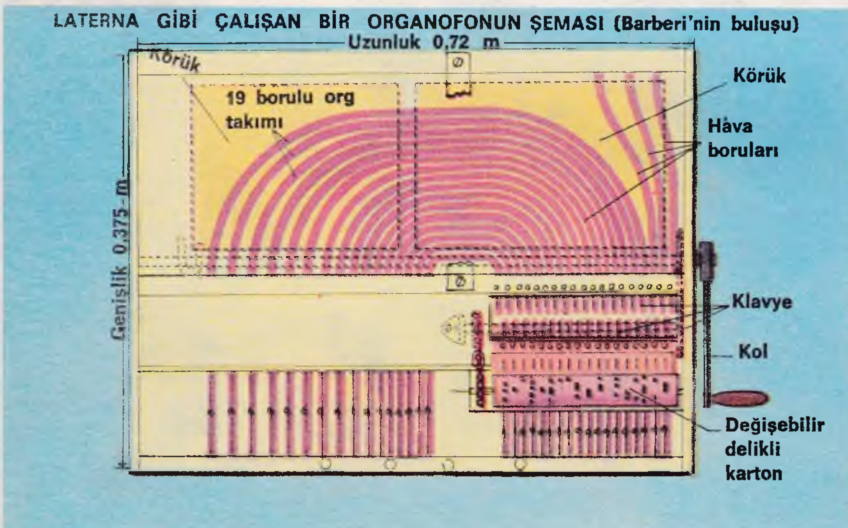
Uçakta, bir alıcı radyo ile anten bulunur. Verilen bir sinyal, alıcı tarafından zaptedilince, belirli bir röle kapanır. Rölelerin hareketleri, uçağın iniş ve kalkışını ya da izleyeceği yönü tâyin ederler.

Güdümlü oyuncak geminin yönetilmesi de aynı şekilde gerçekleşir.



Çarpışan Otomobiller

Çarpışan otomobiller, lunaparkların ve fuarların en çekici eğlence araçları haline gelmişlerdir. Çarpışan otomobil, çalışma prensibi bakımından troleybüse benzer. O da troleybüs gibi, bir elektrik kaynağından aldığı akımla işler ve bir direksiyon simidiyle yönetilir. Çarpışan otomobil, tekerleklerinin dönüş açısının genişliği sayesinde, kolaylıkla manevra yapabilir ve viraj alabilir. Araç, bir elektrik motorunun ürettiği elektrik akımını, troley'i aracılığıyla, pistin üzerine bir ağ gibi gerilmiş olan akım yüzeyinden alır. Dolayısıyla, çarpışan otomobil, troleybüs gibi bir tek hatta bağlı değildir; hangi yöne gitse, akım yüzeyi ile temas halindedir. Bu akım, pistin madenî olan zemininden toprağa geçer. Araç, alt kısmında bulunan bir sürtünme kontağını, madenî zeminde sürükler.
Çarpışan otomobillerin pist üzerinde hızla hareket etmesi, pistin zemininde çıkardıkları muazzam gürültü, acemilerin beceriksizlikleri, acemi olmayanların kasıtlı davranışları yüzünden meydana gelen, ancak hiçbir zararlı sonuç doğurmayan (otomobiller, kauçuk tamponlarla donatılmışlardır) çarpışmalar, pistin elektrikli tavanında çakan kıvılcımlar, heyecandan hoşlanan çocuklara ve gençlere, tehlikesiz ve ucuz bir eğlence imkânı sağlarlar.



Laterna

Belirli birkaç havayı mekanik bir şekilde çalan bu müzik âleti, eskiden çok tutulurdu. Ama bugün yerini pikaplara ve radyolara bırakmıştır.
Lâterna, Modena'lı (İtalya) bir org yapıcısı olan Barberi'nin buluşudur. İçinde iki körük ve bakır çıkıntılarla donatılmış bir döner silindir yer alır. Lâternanın kolu çevrildiği zaman, körüklerle silindir, harekete geçerler. Silindirin üstündeki çıkıntılar, körüklerin üflediği havanın ses borularına gitmesini düzenlerler. Hava akımının titreştirdiği borular da ses verirler.

Uçurtma

Uçurtma, ince çıtalardan yapılmış bir iskeleti renk renk uçurtma kâğıtlarıyla kaplamak ve sonra buna, renkli yağlı kâğıt şeritleriyle süslü bir kuyruk takmak suretiyle elde edilen bir oyuncaktır. Uçurtmaların pek çok çeşidi vardır. Çokgen ve paralelyüzlü biçimindekiler, en yaygın olanlarıdır. Ancak, biçimi ve çeşidi ne olursa olsun, uçurtma, sicimle bağlanarak, rüzgâr yardımıyla havaya uçurulduğuna göre, bir bağlı planör sayılabilir. Uçurtma, rüzgârın yüzeyine yapmış olduğu basınç ve kendi ağırlığı ile kuyruğu arasında meydana gelen denge sayesinde havada durur.
Uçurtma, çok eski çağlarda, Tayland ve Japonya gibi Uzak Doğu ülkelerinde, dinî törenlerde kullanılmıştır. 1742'de, Amerika'lı bilim ve devlet adamı Benjamin Franklin, uçurtmadan yararlanarak, atmosferdeki elektriği incelemiştir. Birinci Dünya Savaşı'nın başlarında, uçurtma, gözlem aracı olarak iş görmüştür. Meteoroloji uzmanları, gözlem yaparken, sık sık uçurtmaya başvurmuşlardır. Ve nihayet, insanlar uçabilmek için, paralelyüz biçimindeki büyük uçurtmalardan faydalanmayı denemişlerdir.
1888'de, Arthur Batut, dâhice bir buluşla, uçurtmadan yararlanarak, havadan klişeler almayı başarmıştır. Batut bu işi gerçekleştirmek için, eşkenar dörtgen biçiminde, uzun kuyruklu ve dengesi son derece sağlam bir uçurtma kullanmıştı. Bu uçurtmada bulunan küçük bir fotoğraf makinesinin karanlık kutusu, bir kav fitilinin çalıştırdığı bir kapakla donatılmıştı. Kav fitilinin sonuna kadar yanmasıyla, makine otomatik bir şekilde klişeyi alıyordu. Batut ayrıca, bir bağlantı aygıtından yararlanarak, yerden yansıyan ışık ışınlarının objektife serbestçe ulaşmasını sağladı. Fotoğraf makinesiyle birlikte çalışan bir barometre de yükseltiyi bildirmekteydi. Bu arada bir noktayı da belirtelim: Havaya salınan bir uçurtmanın ipi ne kadar uzunsa, havada çizdiği eğri de, o ölçüde artar. Mekanikte *zincir eğrisi* denilen bu eğri, diferansiyel denklemleriyle ifade edilir ve birçok geometrik özellikler gösterir. Bu eğri göz önünde tutularak, belirli iki nokta arasına homojen ve ağır kablolar çekilir.



Akordeon

Akordeon, ağız armonikasından doğmuştur. 1822'de Buschmann isimli bir Alman müzikçisi, ağız armonikasını "el armonikası"na çevirmeyi düşünmüş ve akordeonu gerçekleştirmiştir.
Armonikada ağızla yapılan hava üfleme işini, akordeonda bir körük yerine getirir. Akordeonun klavyesindeki tuşlara ya da düğmelere basılınca, içindeki madenî dilcikler titreşip ses verirler. Avrupa'lıların bir zamanlar "fakir piyanosu" adını taktıkları akordeon, virtüoz ellerde çarçabuk üne kavuşmuş ve enstrümanların en popüleri olmuştur.





Keman

Keman, bir *rezonans (seselim) kutusu*, buna bağlı bir kol, dört tel ve telleri tespit etmeye yarayan parçalardan meydana gelmiş, basit yapılı bir çalgıdır. Yaylı sazların kralı sayılan bu harikulâde sesli enstrüman, bugünkü mükemmelliğine, çalgı yapımcılarının yüzyıllar süren çabalarıyla kavuşmuştur. Keman, yetmiş kadar tahtadan parçanın bir araya gelmesiyle gerçekleşir. Âletin tamamı, koruyucu bir vernikle cilâlanmıştır. Rezonans kutusunun üst kısmını, çamdan yapılmış bir *armoni tablası* (kemanın titreşen organı olan bu parçanın yapımına en elverişli çam, Fransa'nın Savoie bölgesinde, İsviçre'de ve İtalya'da yetişir), alt kısmını da akçaağaçtan yapılmış *dip tablası* meydana getirir. Bu tablaların her ikisi de, keman çalındığı sırada, tellerin dayandığı keman köprüsüne binen on - oniki kiloluk basınca direnebilsinler diye, bombeli yapılmıştır.

Kemanın üst ve dip tablalarını birleştiren *kasnak tahtaları* da yine akçaağaçtan olup her iki yanda üçer tanedir.

Kemanın gövdesinin her iki yanı, keman yayının geçmesine imkân verecek şekilde içe doğru kavislidir.

Armoni tablasının üzerinde, köprünün iki yanında, (S) biçiminde, simetrik iki *oyuk* bulunur.

Teller, bir yandan, kemanın aşağı kısmındaki *sap*'a, öbür yandan *kulaklar*'a bağlıdır. Kolun süslü bir kıvrım halinde sona eren uç bölümüne yerleştirilmiş olan kulaklar, bükülmek suretiyle tellerin gerilmesine ve kemanın ayarının yapılmasına yararlar.

Kemanın ses niteleği bakımından çok önemli iki parçasından daha söz edelim: Köprünün altına, armoni tablasıyla dip tablası arasına yerleştirilmiş olan, silindir biçimindeki bir çam çubuğundan ibaret *köprü direği;* armoni tablasının altına, köprünün sol ayağı hizasına yerleştirilmiş olan *armoni plâkası.*

Keman yayı da belirli kurallara göre yapılmıştır. Yayın kiriş kısmı, 120-150 at kılının birleştirilmesiyle elde edilir. Kirişin tellere iyice yapışması için, reçinelenmesi gerekir.

Keman yapımında İtalyanlar, Almanlar ve Fransızlar ön sırayı almışlardır. Cremona'lı (İtalya) Antonio Stradivarius (1644-1737) dünyanın gelmiş geçmiş en büyük keman yapımcısıdır.

Alto, Viyolonsel, Kontrbas

Orkestrada *keman, alto, viyolonsel* ve *kontrbas*'tan kurulu yaylı sazlar topluluğuna "keman ailesi" denir.

Alto, kemanın büyüğü olup, ondan beş nota aşağı bir oktav üzerine akort edilmiştir. Buna "viyola" da denir.

Viyolonsel, altodan daha aşağı bir oktava akort edilmiştir ve ondan daha yüksek, daha kalın seslidir. Bir iskemleye oturarak, sazı bacaklar arasına alıp, altındaki madenî çubuğu aracılığıyla yere dayamak suretiyle çalınır.

Kontrbas, keman ailesinden olan çalgıların en irisi ve en kalın seslisidir. Ayakta, yay veya parmaklarla çalınır.



Bir yaylı sazlar kuarteti.

Piyano

Piyanonun atalarının klavsen ve klavsenin küçüğü epinet oldukları sanılır. Oysa klavsenin ve epinetin çalışma prensipleri, piyanonunkinden apayrıdır. Bunlarda tellerden ses çıkarmayı, kalın ve sert tüy sapları; piyanoda ise çekiçler sağlar. Piyano, *klavikord* denilen bir müzik âletinden doğmuştur. Piyanonun düz, kuyruklu, yarım kuyruklu ve çeyrek kuyruklu gibi çeşitleri vardır. Ancak, bunların hepsinde de, özene bezene yapılmış bir ağaç sandık; bir klavye; tuşların hareketini çekiçlere ve çekiçlerin hareketini de tellere ileten bir mekanizma yer alır. Piyanonun tellerinin üzerine gerili bulunduğu bir armoni tablası vardır. Çamdan yapılmış bu düz tablanın görevi, kendi titreşimiyle rezonansını artırmaktır. Klavyenin ıhlamur ağacından yapılmış tuşları, madenî sivri uçlar üzerinde birer kaldıraç gibi hareket ederek, çekiçlerin tellere vurmasını sağlarlar. Çekiçlere gelince, bunlar, tellerin keskinliğine dayanabilmeleri ve belirli bir esnekliğe sahip olabilmeleri için, gürgenden ya da cevizden yapılmış ve üç katlı bir keçeyle kaplanmışlardır. Teller çelikten ya da pirinçtendirler. İnce ve orta ses perdelerine ait teller üç katlıdırlar. Kalın ses perdelerine ait tellerse harp'ta ve kemanın *sol* telinde olduğu gibi, bir bakır telle sarılıdır. Teller, bir taraftan, madenî bir çerçevenin içine dikilmiş çivilere; diğer yandan da, tahtadan bir somyanın içine gömülü kamalara tutturulmuştur. Teller, kamaların çevresine o şekilde sarılıdırlar ki, bu sayede onların boyunu uzatıp kısaltarak, ses akortlarını yapmak mümkün olur. Piyanoyu çalan, *kuvvetli* ve *hafif* olmak üzere iki pedaldan yararlanır.



8000 borulu büyük bir kilise orgu (18. Yüzyıl).

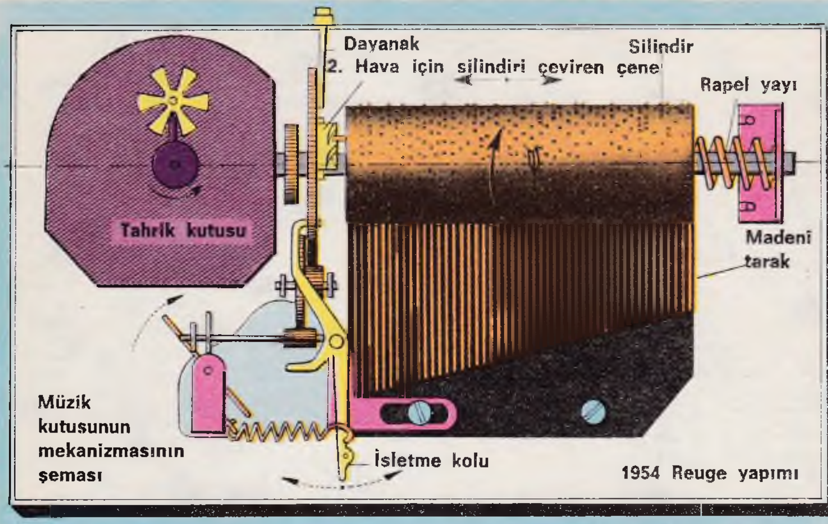


Org

Müzik âletlerinin en zengini, en güçlüsü ve en büyüğü olan org, çeşitli yaylı ve nefesli sazların seslerini vermek imkânına sahiptir. Bu dev enstrüman, pedallar, körükler, hava delikleri ve klavyelerle ilişkili boru takımlarından meydana gelmiştir. Büyük bir incelik ve ustalıkla düzenlenmiş olan bu borular yapı, boy, biçim, malzeme ve tınlama bakımından birbirlerinden farklıdırlar. Boruların, ağızları flüt ağızlığı gibi olanları vardır. Bu ağızlıkların bazılaları, birer titreşen dilcikle donatılmıştır. Boyları birkaç metreyi bulan borular bulunduğu gibi, bir küçük flüt boyunda olanları da mevcuttur. Borular silindir, koni biçiminde ya da kare kesitlidirler. Çinko ve kalay gibi madenlerden ya da çam, mahun ve okume ağacından yapılmışlardır. Dinleyici, orgun ön yüzünü gördüğünden, bu yüzün arkasında saklanan boru sayısını tahmin bile edemez. Bazı büyük orglarda, irili ufaklı binlerce boru yer alır. Meselâ Paris'teki Saint-Sulpice Kilisesi'nin ünlü orgu, sekiz binlik bir boru takımından meydana gelmiştir.

Pedallar, çalıştırdıkları körük takımları aracılığıyla bu borulara hava gönderirler. Borular, körüklerden gelen havayı biriktiren bir somya üzerine oturtulmuşlardır. Pedallar, borulara hava gönderirken, klavyeler de bağıntılı oldukları borularda seslerin meydana gelmesini sağlarlar.

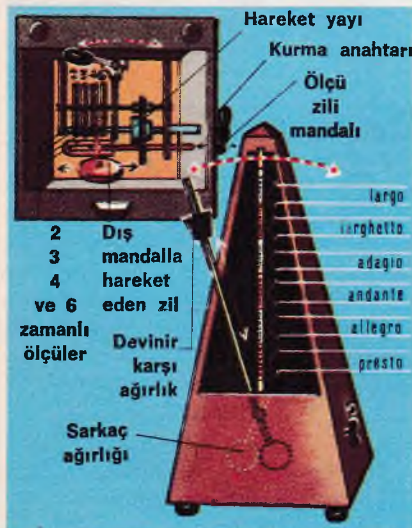
Dev bir orgun körük takımını besleyecek havayı sağlamak, büyük bir çabayı gerektirdiğinden, günümüzde bazı orglar, büyük verdili vantilâtörlerle donatılmaktadır.



Müzik Kutusu

Müzik kutusu, 18'inci yüzyılın sonunda, Cenevre'li saatçı Antoine Favre tarafından keşfedilmiş ve 19'uncu yüzyıl boyunca büyük rağbet görerek, merkezi Cenevre olan bir sanayi türünün doğmasına yol açmıştı. Ne var ki, fonografın ortaya çıkmasıyla müzik kutusu gözden düşüvermiştir. Bununla birlikte bugün hâlâ, özellikle Almanya'da ve Holânda'da, müzik kutularına rastlanmaktadır. Eskiden, bu müzik kutuları saat, sigara tablası, mücevher kutusu, oyuncak gibi pek çok eşyayı donatan birer eğlence aracıydılar.

Müzik kutusu, temel olarak, kanatlı bir çarkın sağladığı düzeniyle işleyen tırtıllı bir silindirle bu silindirin önünde yer alan bir çalgı tarağından kuruludur. Tarak, çelikten yapılmış olup, her biri farklı notada sesler çıkaran, değişik boyda, bükülgen şeritlerden meydana gelmiştir. Silindir dönmekteyken, tırtıllar bu şeritlere değdikçe, onları titreştirir. Bu şeritler, belirli bir melodi verecek şekilde düzenlenmiştir. Bazı müzik kutuları, birkaç müzik parçasını çalabilirler. Bunlarda silindir, ekseni boyunca yer değiştirebilir ve bu sayede, seçilecek parçaya ait şeritler, silindirin önüne gelir. Geçen yüzyılda, zengin bir melodi koleksiyonunu çalmaya imkân veren, değiştirilebilir silindirli müzik kutuları yapılmıştır.



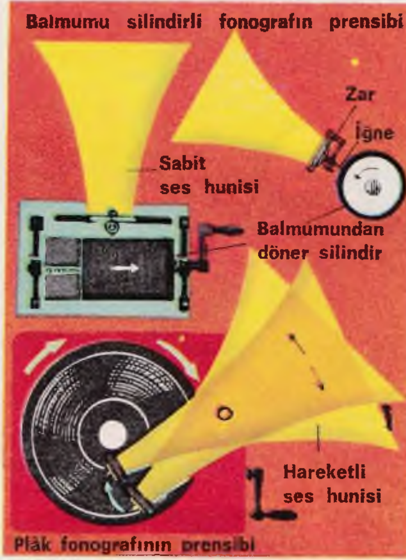
Metronom

Metronom, müzik tempolarının, *lento*'dan (ağır) *prestissimo*'ya (çok süratli) kadar hız derecelerini göstermeye yarayan bir âlettir. Piramit biçiminde ve ön yüzü açık bir kutu ile kutunun bu açık yüzünde salınabilen ve üzerinde bir ayar dengeliği bulunan bir madenî çubuktan meydana gelmiştir. Metronom kurulduktan sonra, bu madenî çubuk, dengeliği yardımıyla müzik temposunun hızına göre ayarlanır. Böylece, çubuk, bir sarkaç gibi sağa sola gidip gelerek ve "tik-tak" sesleri çıkararak, müzik temposunun hızını bildirir.



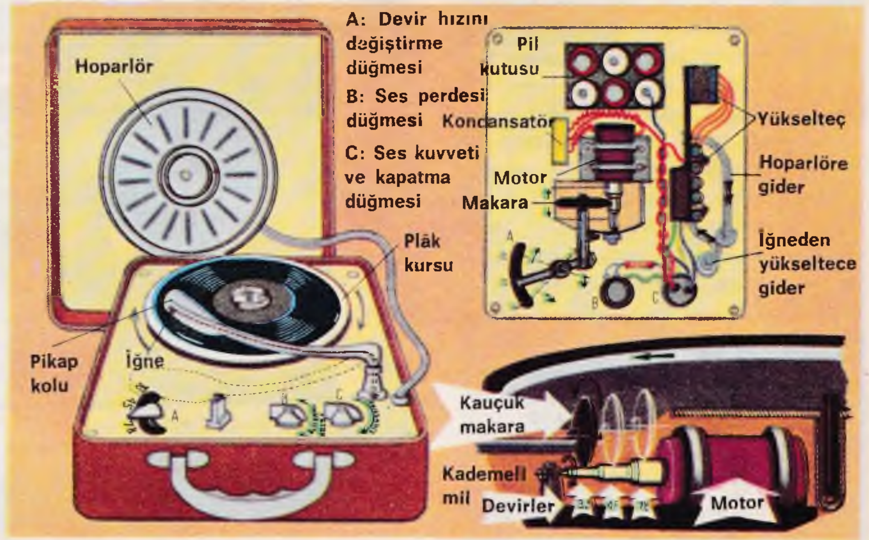
Plâk

Sesleri tekrar dinleyebilmek amacıyla bir plâk üzerine geçirmeyi, ilk olarak, tanınmış Fransız şairi ve mucidi Charles Cros düşünmüş ve bu düşüncesini, 1877 Nisan'ında, Bilimler Akademisi'ne bir mektupla bildirmişti. Söz konusu düşünce, 1887'de, Amerika'lı Emile Berliner tarafından gerçekleştirilmiştir. Berliner, o tarihte, çinko bir kurs üzerine ses kaydetme beratını almıştır.
Satışa çıkarılan ilk plâklar ebonitten olup 17 santimetre çapındaydılar. Dakikada 70 devir yapan bu plâkların dinlenilme süresi iki dakikayı geçmiyordu. 19'uncu yüzyılın sonunda, Berliner, plâğı, esasını *gomalaka*'nın teşkil ettiği bir bileşimden imâl etti. Baskıya çok elverişli olan bu madde, plâk yapımında, 1948'e kadar kullanıldı. Bu tarihten itibaren, *vinilit*'ten yapılma, uzun süreli plâklar ortaya çıktı. Plâk sanayiinin gelişmesinde, plâstik sanayiinin büyük etkisi olmuştur.
Plâkların üzerindeki ses titreşim izleri, artık eskisi gibi derinlemesine değil de yanlamasına işlenmektedir. Böylelikle izlerin derinliği sabit kalmakta ve çok daha iyi sonuçlar alınmaktadır.
Ses titreşimlerinin plâğa işlenmesi dıştan başlar; plâğın dönüş yönü olarak da saat ibrelerinin dönüş yönü kabul edilmiştir.
Plâklar arasında, yapıldıkları malzeme bakımından farklar vardır. Yumuşak plâklar, direkt ses kaydına imkân veren selülozlu bir bileşimle kaplıdır. Sert plâklar ise, gomalaka ya da vinilit üzerine madenî bir kalıp içinde sıcak baskı yapılmasıyla elde edilirler. Plâkların çapları ve dönüş hızları da değişiktir. Pikaplarda, dönüş hızı, plâğın 78, 45 veya 33 devirli oluşuna göre ayarlanır. Plâkların çapları ve dönüş hızları da farklıdır. Pikaplarda bu dönüş hızı, plâğın 78, 45, 33 devirli oluşuna göre ayarlanır.
Ses titreşim izlerinin genişliği ve santimetredeki sayısı da her plâkta aynı değildir. Standart plâklarda, izlerin genişliği 150 mikrondur ve santimetrede 35 iz yer alır. Uzun süreli plâklarda ise izlerin genişliği 60-70 mikrona indirilmiş ve santimetreye 100 iz sığdırılmıştır. Bu plâklar sayesinde, uzun bir müzik eseri kesintisiz olarak dinlenebilmektedir.



Fonograf

Ses titreşimlerini bir iğne vasıtasıyla bir madde üzerine tespit etmeyi ve bunları tekrarlamayı sağlayan ilk fonograf, Edison tarafından yapılmıştır. Edison'un fonografı, üzerine kalay yaprağı sarılı bir silindir, bu silindire değen bir iğne ve iğnenin arkasına yerleştirilmiş madenî bir diyaframdan ibaretti. Silindir çevrilirken, diyaframa seslenilirse, ses titreşimleri diyaframdan iğneye geçiyor, iğne de kalay levhaya bu titreşim izlerini çiziyordu. Silindir ters yönde çevrilince de, bu defa kalay levhaya işlenen sesler dinleniyordu.

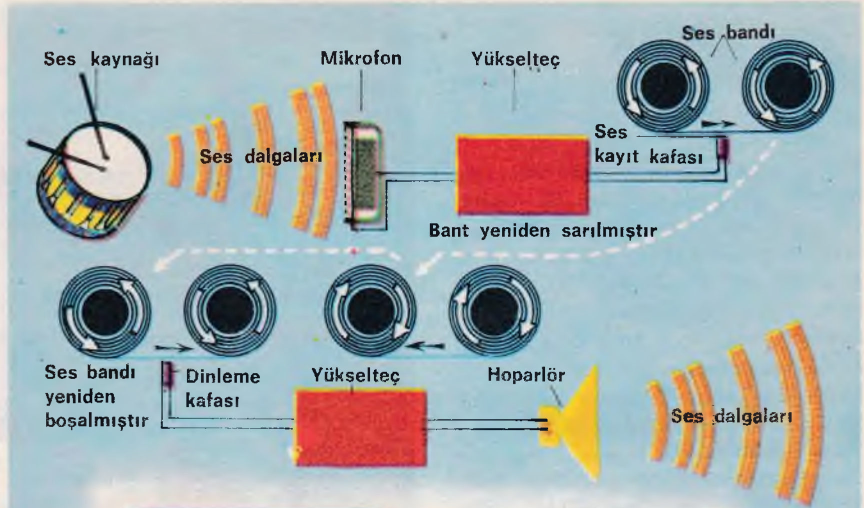


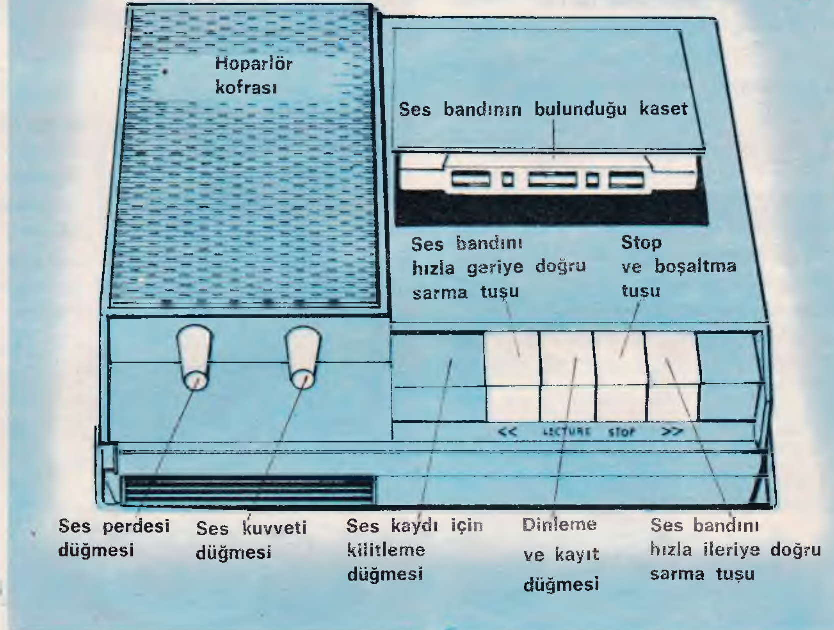
Pikap

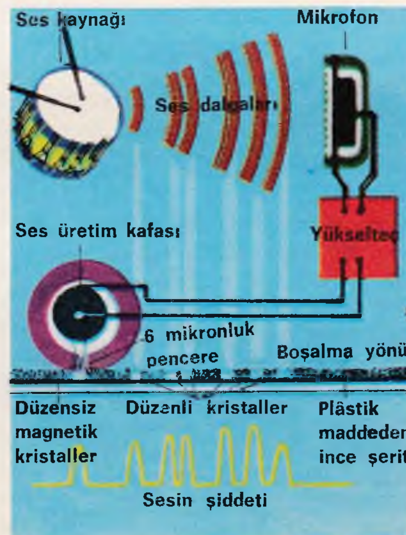
Günümüzde fonografın ve gramofonun yerini pikap almıştır. Pikapta sesler, elektromagnetik bir düzenle elde edilirler. Bu cihaz, temel olarak, üzerine plâk yerleştirilen, yatay durumdaki bir döner kurs ile bir hoparlöre bağlı bir amplifikatör'den (yükselteç) meydana gelmiştir.
Üzerine plâk yerleştirilen kurs, çeşitli devir hızlarına göre ayarlanabilen bir elektrik motoru tarafından çalıştırılır. Pikapta, ayrıca, eklemli bir kol ile bu kolun baş kısmına takılan bir ses iğnesi yer alır.
Ses iğnesi, önceleri çelikten yapılırdı. Bugün ise, elmas ya da safirden iğneler kullanılmaktadır.
Bazı pikaplarda, standart plâklarla uzun devirli plâkları dinlemeye mahsus iki çeşit iğne bulunur.
Pikap çalınırken, ses iğnesi, plâktaki ses titreşim izlerinin üzerinden geçer. İğnenin bütün hareketleri, kol üzerine yerleştirilmiş bir titreşim üretecini etkiler. Bu titreşim üreteci, aldığı titreşimleri, zayıf alternatif akımlar haline dönüştürür. Akımlar ise, yükselteçle kuvvetlendirildikten sonra, kendilerini ses haline getirecek hoparlörün bobinine gönderilirler.
Pikabın devir hızı, ses perdesi ve ses kuvveti, özel birtakım düğmelerle ayarlanır.

Teyp

Teyp, Danimarka'lı Pulsen tarafından 1898'de icat edilen *telegrafon*'un geliştirilmiş şekli olup, bir magnetik bant aracılığıyla sesleri kaydetmeye ve tekrarlamaya yarayan cihazdır.
Magnetik bant, teypin bir bobininden boşalıp diğer bobinine sarılırken, elektromıknatıslardan meydana gelmiş üç "kafa"nın önünden geçer. Bunlar *silme, kayıt* ve *ses üretim* kafalarıdır.
Silme kafası'ndan lâmbalı ya da transistorlu bir titreşim üretecinin sağladığı, yüksek frekanslı bir alternatif akım geçer. Bu akım, sihirli bir silgi gibi is görerek, bant üzerine daha önce kaydedilmiş bütün sinyalleri siler.
Kayıt kafası, bandın magnetik durumunu, bant ilerledikçe, kısım kısım değiştirir. Diğer taraftan, bir mikrofona bağlı olan bu parça, ses titreşimlerini alıp kaydeder. Kâyıt kafasından yayımlanan sesleri ifade eden, değişik frekanslı bir akım geçer. Söz konusu akım, polarma akımı denilen, yüksek frekanslı bir akımla üst üste gelir. Bu ikinci akım, silme kafasındaki titreşim üretecinden meydana gelen bozuklukları düzeltir.
Ses üretim kafası ise, kaydedilmiş sesleri dinleyip kontrol etmeye yarar.
Magnetik bant, ayara göre, saniyede 4,75; 9,5; 19; 38; ve 76 santimetre hızla geçer. Bu hız ne kadar yüksek tutulursa, kaydedilip dinlenecek seslerin frekans sınırı da, o kadar yüksek olur. Saniyede 76 santimetre hızla işitilebilecek bütün sesleri kaydetmek mümkündür. Radyo yayınlarında kullanılan son derece hassas ses kayıt cihazlarında bu hız tercih edilir.
Magnetik bant, montaj işlemlerinin mükemmel ve oldukça basit bir şekilde yapılmasına imkân verir. Bu işlemleri gerçekleştirebilmek için, bir makas ve bir selotap yeterlidir. Ağır kaydedilmiş bantlarla montaj yapmak daha kolaydır.
Günümüzde teyp, gerek söz, gerek müzik yayınlarının kaydedilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu cihazdan, telefon abonesinin yerinde bulunmadığı sırada yapılan konuşmaları tespit amacıyla da yararlanılmaktadır. Öbür yandan, sanayide takım makinelerinin çalışma programları, gerektiği zaman dinlenip uygulanmak üzere önceden magnetik banda alınmaktadır.







Ses Bandı

Danimarka'lı Pulsen'in 1898'de icat etmiş olduğu *telegrafon*'da, sesler, uzun bir çelik tele, mıknatıslanma yoluyla kaydediliyordu. Çelik tel, bir elektromıknatısın kutupları arasından geçiyor ve kutuplar arasında meydana gelen elektromagnetik alandaki değişiklikler, tel boyunca meydana gelen bir dizi mıknatıslanmaya bağlı bulunuyordu. Mıknatıs güçleri farklı olan bu dizi, tersine yönelme yoluyla sesleri oluşturuyordu. 1927'de Alman Pfleumer, günümüzde kullanılmakta olan, magnetik demir oksit tozuyla kaplı bir ses bandı yapmıştır.

Mikrofon

Mikrofon, sesin havadaki titreşimlerini bir elektrik devresine, akımı, şiddet değişiklikleri halinde veren ya da bir akımdaki şiddet değişikliklerini, havada ses titreşimleri haline çeviren ve böylece sesi bir yerden diğerine iletmeye yarayan bir aygıttır.

Mikrofonun en yaygın çeşidi, telefon cihazlarında kullanılan *diyaframlı mikrofon*'dur. (Buna *kömürlü mikrofon* da denir.) Bu tür mikrofonlarda, sesin çarptığı bir diyafram ile diyaframın arkasında, bir elektrik devresine değmekte olan kömür tozları bulunur. Sesten diyaframa ve oradan da kömür tozlarına geçen titreşimlere göre, devredeki akımın şiddetinde meydana gelen değişiklikler, devrenin öbür ucunda yer alan aynı düzendeki cihazın diyaframında da aynı sesi meydana getirir.

Radyo yayınlarında kullanılan mikrofonlar, genellikle *elektrostatik* ve *elektrodinamik* mikrofonlardır. *Elektrostatik* veya *kondansatörlü mikrofon* sabit bir armatur ile madenî diyaframdan meydana gelmiş olup, bir kondansatörün sığa değişikliklerinden yararlanmak temeline dayanır. *Elektrodinamik mikrofon* ise, bir magnetik alanda yer değiştiren bir iletkendeki elektromotor kuvvetle çalışır.

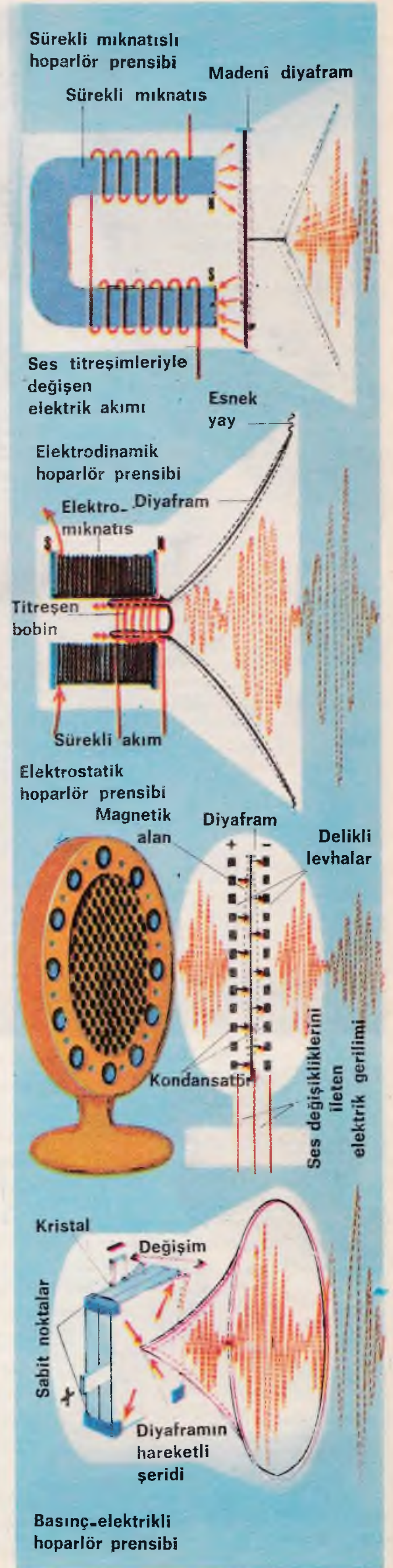
Mikrofonların bunlardan başka, *yönlü mikrofon*, *elektronik mikrofon*, *elektromagnetik mikrofon* ve *basınç-elektrikli mikrofon* gibi çeşitleri de vardır.

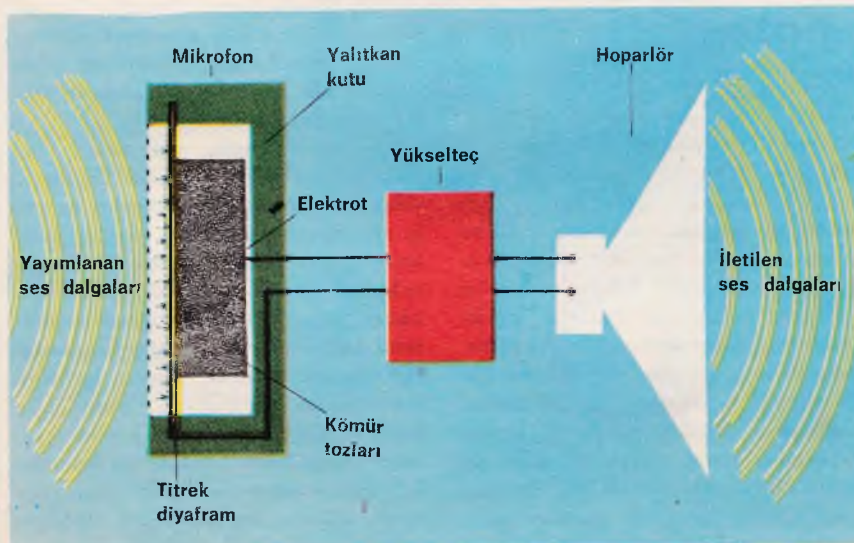
Hoparlör

Hoparlör, elektrik dalgalarını ses dalgalarına çeviren ve sesi yükselten aygıttır. Bu tanımdan da anlaşılacağı gibi, hoparlör, bir bakıma, ses dalgalarını elektrik akımının şiddet değişiklikleri şekline sokan mikrofonun zıddı sayılabilir.

Hoparlör, bellibaşlı üç parçadan meydana gelir. *Motor, yayıcı* ve *yükseltici. Motor*, elektrik titreşimlerini mekanik titreşimler haline çevirir; *yayıcı*, motorun çalışmasıyla titrer ve titreşimlerini havaya iletir; *yükseltici* ise, havadaki titreşimleri güçlendirir ve yöneltir. Yükseltici, bazı hoparlörlerde huni, bazılarında ekran biçimindedir.

Bir hoparlörün hem hassas, hem sâdık, hem de kuvvetli olması arzu edilir. Ne var ki, bazı şartlar yerine getirilmeyecek ve belirli frekans gamlarından uzaklaşılacak olursa, söz konusu üç nitelik, birbirini engeller. İşte, çeşitli frekanslardaki sesleri, en iyi şekilde yayımlayabilmek amacıyla birkaç hoparlörden birden yararlanma yoluna gidilir. Böylece, hoparlörler arasında bir çeşit görev bölümü yapılmış olur. Bir hoparlör, yüksek frekanslı, yâni ince sesleri verirken, bir başkası, alçak frekanslı, yâni kalın sesleri iletir. Bir diğer hoparlör ise, orta frekanslı sesleri yayımlar. Bu şartlar altında, frekans yelpazesindeki bütün gamlar elde edilmiş olur. Hoparlörler özellikle radyo ve pikaplarda kullanılır.





Honoré de Balzac. Félix Nadar'a ait bir "dagereotip".



Fotoğrafçılık

Fotoğrafçılık, karanlık odada beliren görüntüyü cam, kâğıt gibi ışığa karşı hassas bir yüzey üzerinde tespit etme usûlü ve tekniğidir.

İtalyan mimarı Giacomo Della Porta'nın karanlık odasıyla 16'ncı yüzyıldan itibaren, fotoğrafçılığın optik prensibi uygulama alanına girmiştir. Gerçektende, kapalı bir kutunun bir yüzeyi üzerine küçük bir delik açılacak olursa, bunun karşısına düşen yüzeyde, dışardaki bir cismin görüntüsü, ters olarak beliriyordu. Ancak, bu görüntü, kalıcı bir şekilde nasıl tespit edilebilirdi?

Bu soru, uzun bir süre cevapsız kalmış ve nihayet, ilk defa 1813 yılında, Nicéphore Niepce adlı Fransız, görüntüyü tespit etmeye muvaffak olmuştur.

Fransa'nın Chalon-sur-Saône civarındaki mâlikânesinde, motorlu gemi imâlinden çivit otu ziraatine; litografyadan kimyaya kadar pek çok konuda çalışmalar yapan Niepce, litografya taşlarını asitlerin tahribinden korumak için kullandığı verniklerin üzerinde ışığın etkisini denedi. Bu denemeden olumlu sonuç alınca da, karanlık odayı geliştirmeye koyuldu ve ona, bir iris diyaframı ile bir körük ekledi. Daha sonra da, ışığın doğrudan doğruya zift kaplı bir çinko üzerinde bir görüntü oluşturmasını sağladı ve bu görüntüyü asitle etkileyerek, baskıya elverişli duruma getirdi. Niepce, fotoğrafçılık tekniğinin başlangıcını teşkil eden bu yeni gravür usûlüne helyografi adını verdi. Ancak, zift, ışığa karşı pek hassas olmadığından, görüntünün sekiz saat güneşte beklemesi gerekiyordu. Bu süre içinde de, gölge durumunda meydana gelen değişiklikler, görüntüyü bozuyordu.

Bu soruna bir çözüm yolu bulan, yine bir Fransız oldu: Jacques Daguerre. Araştırma merakı Niepce'ten hiç de aşağı olmayan Daguerre, bir gün, şu harikulâde gerçeği ortaya çıkardı: Daguerre, ışıkla etkilenmiş bir gümüş iyodür levhasını, içinde çeşitli kimyasal maddelerin bulunduğu bir dolaba koymuştu. Bir süre sonra dolabı açınca, levhanın üzerinde bir görüntünün oluştuğunu hayretle gördü. Dolaptaki bütün maddeleri teker teker inceledi ve sonunda, bu olaya civanın yol açtığı sonucuna vardı. Böylece, bir görüntüyü belirgin hale koyacak madde bulunmuştu.

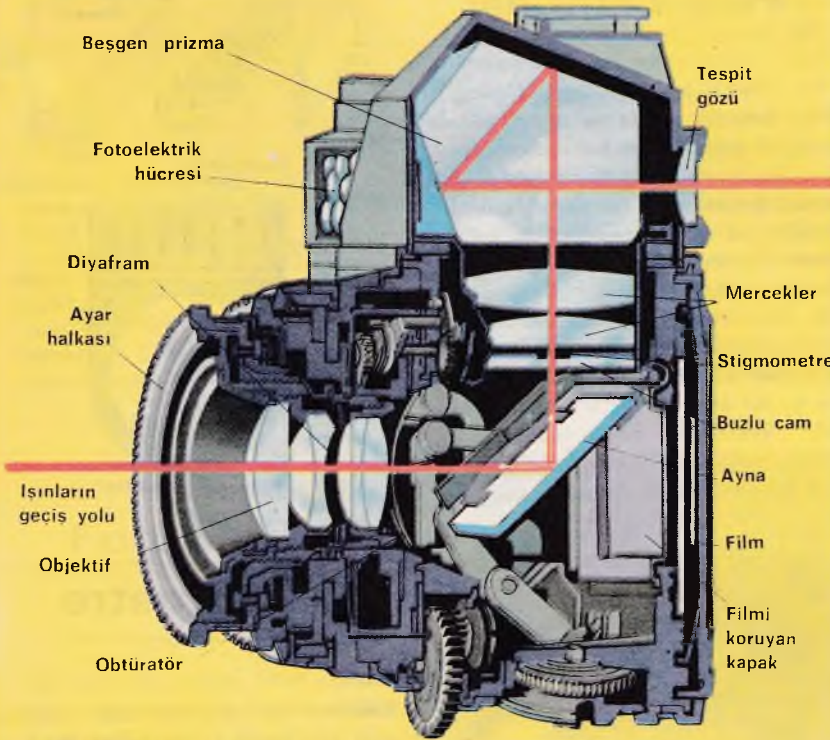


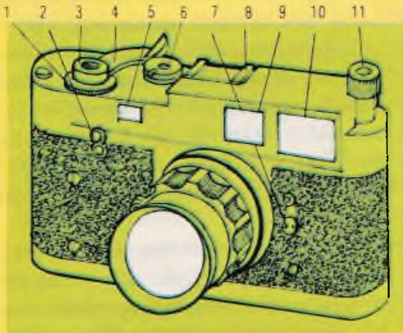
Bir siyah-beyaz filmin çok büyültülmüş kesiti

Fotoğraf Filmi

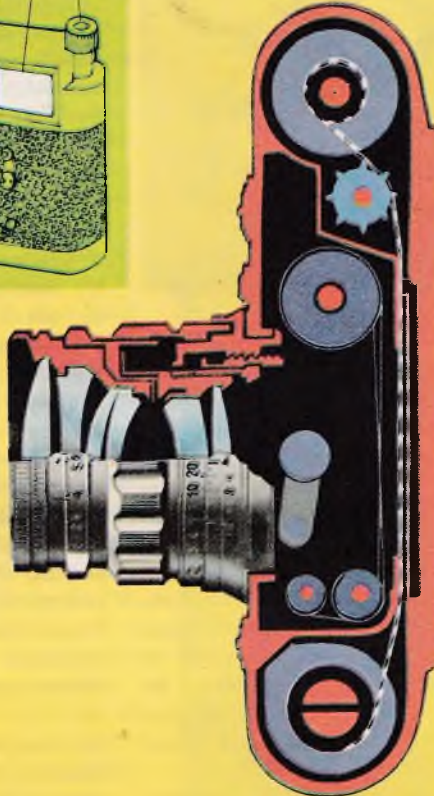
Fotoğraf filmi, fotoğrafçılıkta resim çekmek için kullanılan, asetil-selülozdan yapılmış, ince ve yarı-saydam şerittir. Şeridin bir yüzüne, incecik bir tabaka halinde, jelâtinle karışık gümüş bromür sürülmüştür ki, fotoğrafçılıkta bu tabakaya "emülsiyon" adı verilir. Emülsiyon, ışığa karşı son derece hassastır. Fotoğraf makinesinin merceğinden geçen ışık, film üzerine düştüğü zaman emülsiyonu etkiler; gümüş ile bromu birbirinden ayırır. Ancak bu, gözle görülmez. Film banyosu ya da "developman" denilen kimyasal işlemler sonucunda görüntü ortaya çıkar.

Fotoğraf Makinesi





1 Poz sayacı
2 Bobin sarma kolu
3 Deklanşör düğmesi
4 Kurma düğmesi
5 Telemetre ayarı penceresi
6 Poz ayarı düğmesi
7 Geciktirme sistemi
8 Aksesuvar çenesi
9 Vizör aydınlatma penceresi
10 Vizör penceresi
11 Bobin sarma düğmesi



Fotoğraf makinesini göze benzetebiliriz. Gözdeki saydam tabakanın yerine, fotoğraf makinesinde objektif bulunur. Gözün ön kısmında, saydam tabakanın arkasında bulunup, deliği ışığın az veya çok olmasına göre genişleyip büzülen iris tabakasına karşılık, fotoğraf makinesinde *diyafram* yer alır. Gözde gözkapağının yaptığı görevi, fotoğraf makinesinde *obtüratör* denilen objektif kapağı yapar.

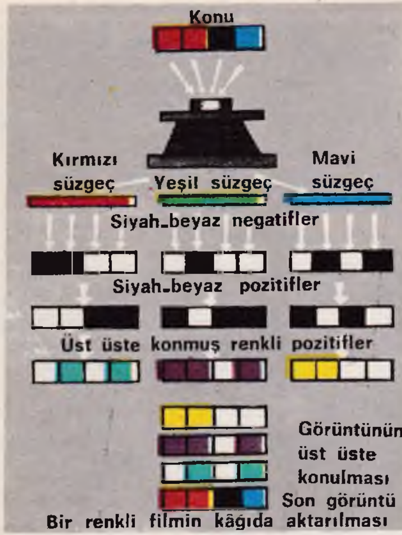
Objektif bir ya da birkaç mercekten meydana gelmiştir. Bu düzen, cisimlerden fotoğraf makinesine gelen ışınların dağılmasını önleyerek, karanlık odada toplanmasını sağlar. Her objektif, çapının odak uzaklığına oranına (buna *objektif açıklığı* denir) göre değerlerdirilir. Normal açılı objektiflerin dışında, *geniş açılı objektif*'ler ve *teleobjektif*'ler vardır. Geniş açılı objektifler, büyük konuların fotoğrafını yakından çekmeye yararlar. Teleobjektifler ise uzaktaki cisimlerin fotoğraflarını yakındaymış gibi almayı sağlarlar.

Obtüratör, objektiften gelen ışığın fotoğraf filmi üstüne düşme süresini düzenler. Bu parça, yapılan ayara göre, az veya çok açık kalmak suretiyle ışığın istenilen süre boyunca film üstüne düşmesini temin eder.

Objektiften gelen ışık demetini sınırlayan ikinci parça da *diyafram*'dır. Diyafram, objektifin önünde, ışığın azlığına veya çokluğuna göre bir engel teşkil eder. Işık çoksa, diyafram kısılır, azsa açılır. En çok kullanılan diyafram çeşidi irisli diyafram olup bir dizi yuvarlak şeritten meydana gelmiştir. Bu şeritler bir yandan objektifin çerçevesine, öbür yandan bir halkaya tespit edilmişlerdir.

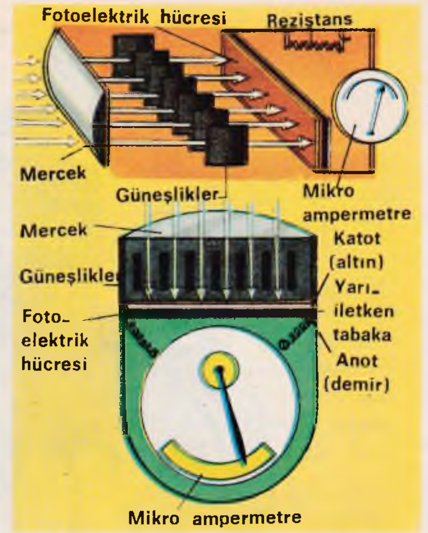
Fotoğrafı çekilecek konuya, makinenin *vizör* denilen gezleme aygıtından bakılır. Görüntü çerçevelemesi, bu aygıt aracılığıyla yapılır.

Günümüzdeki el fotoğraf makineleri eski makinelere oranla çok küçüktür. Bunlar arasında, fotoğrafın çekilişinden bir dakika sonra siyah-beyaz ya da renkli klişeyi oluşturabilen, bir laboratuvarla donatılmış makineler mevcuttur. Buna karşılık, büyük boyda malzemenin röprodüksiyonu için kullanılan, özel karanlık odalı dev makineler vardır.



Flaş Lâmbası

Flaş, karanlık ya da az ışıklı yerlerde fotoğraf çekmek için kullanılan ve çok kısa bir süre yanarak kuvvetli aydınlık veren, şimşek ışıklı bir akkor lâmbadır. İçinde çok ince yaprak ya da tel halinde alüminyum ve magnezyum alaşımıyle oksijen bulunur. Görünüşüyle bir elektrik ampulüne benzer. Fotoğraf makinesinin objektifini açan obtüratör düzenine takılır ve elektrik prizinden ya da bir kuru pil bataryasından akım alır. Obtüratörün düğmesine basılınca, alaşım eriyiverir ve lâmba da beyaz ve çok kuvvetli bir ışık vererek yanar.



Renkli Fotoğraf

Fransız Fotoğrafçılık Derneği, 1869 yılında, birkaç ay arayla renkli fotoğraf sorununa dolaylı metotla çözüm yolu öneren iki yazı aldı. Bunlardan biri şair Charles Cros, öbürü ise ünlü fizikçi Ducas du Hauron tarafından imzalanmıştı. Her ikisi de, bu yazılarında, bütün doğal renklerin, üç temel rengin belirli oranlarda karışımından meydana geldiğini ileri sürüyorlardı. Adı geçen araştırmacıların uyguladıkları metot, aynı cismin üç ayrı klişesini çekmekten ibaretti. Söyle ki: Birinci klişede mavi hariç bütün renkler, ikinci klişede sarı hariç bütün renkler, üçüncü klişede de kırmızı hariç bütün renkler yer alıyordu. Bu klişelerden üç ayrı prova çekiliyor ve yağlı mürekkeple birincisi maviye, ikincisi sarıya, üçüncüsü ise kırmızıya boyanıyordu. Bu üç görüntü üst üste basılınca da, cismin orijinal rengine yakın bir renkli görüntüsü meydana çıkıyordu.

Söz konusu üç renkli basım prensibine dayanarak, Fransız kâşifi Louis Lumiere, ekranları ortadan kaldıran çok renkli fotoğraf plâkasını gerçekleştirmişti. Üzerine, santimetre kare başına sekizdokuz bin patates nişastası zerresi serpilmiş bu hassas plâka, aynı zamanda üç renkli bir süzgeç görevini yerine getirmekteydi. Çok renkli plâka tekniğinin yerini, daha sonra başka modern usûller almıştır.



Flaş lâmbasının yakılması için senkronizasyon sistemi

Bazı flaşlar, otomatik bir şekilde takılıp kullanıldıktan sonra yine otomatik olarak atılabilecek bir sisteme sahiptir. *Elektronik flâş lâmbası*'nı defalarca kullanmak mümkündür. Bu lâmbanın içinde, seyrek gazlardan *ksenon* bulunur. Ksenon, bir kondansatör deşarjının etkisi altında parlak ışık verir. Elektronik flaşlar son derece sık fâsılalarla çakarlar. (Normal elektronik flaşlarda bu fâsıla saniyenin beş yüzde biri ile bin beş yüzde biri arasında değişir.) Bu sayede, çok büyük hızla hareket eden konuların fotoğraflarını çekmek mümkün olur.

Diğer taraftan özel fotoğraf laboratuvarlarında kullanılan cihazlarla saniyenin milyarda biri kadar sık aralarla fotoğraf çekilebilmektedir.

Pozometre

Kusursuz bir negatifin elde edilebilmesi için hassas filmin belirli bir miktarda ışık alması zorunludur. Bu da, ışık şartlarına göre çeşitli poz sürelerini (poz süresi, objektifin açık kalacağı süredir) gerektirir. Poz süresi iyi ayarlanmadığı takdirde, ışık yetersiz kalır (az poz) veya fazla gelir (çok poz). Bu yüzden de fotoğraftan iyi sonuç alınamaz.

İşte, pozometre denilen âlet sayesinde, diyaframın açıklığıyle ışık girme süresi ayarlanır. Pozometre, temel olarak bir fotoelektrik hücresinden yapılmıştır. Söz konusu hücre, fotoğrafı çekilecek cisme doğru tutulduğu zaman, cisimden gelen ışığın etkisiyle elektron akımı yayar.

Pozometrenin hücresi, bir iletken ile selenyum gibi bir yarı-iletkenin birleşmesinden meydana gelmiştir. Âlet ışık alınca, şiddeti ışığın şiddetiyle orantılı bir elektrik akımı meydana getirir. Bu akımda, âlette bulunan bir küçük galvanometrenin ibresini harekete geçirir. Pozometrede, ayrıca filmin hassaslık derecesine göre poz süresinin hesaplanmasına imkân veren göstergeler yer alır.

Poz hesaplarıyla uğraşmak istemeyen amatörler için fotoelektrik hücresiyle donatılmış fotoğraf makineleri yapılmıştır. Diyaframa bağlı olan bu hücreler, poz süresini otomatik olarak ayarlarlar.

Mikrofilm

Fotoğrafçılık tekniğinin temeli atıldıktan az sonra René Dagron (1819-1900) adındaki Fransız kimyacısı, bir cins selülozun eterde eritilmesinden ibaret bir eriyik olan kolodyumdan, son derece berrak fotoğraf filmleri elde etmeyi başardı. Bu cins filmlerle çok küçük görüntüleri tespit etmek mümkün olduktan başka, görüntüler büyültüldüğünde, ortaya hiçbir kusur çıkmıyordu. Dagron, ilk mikrofotoğraflarını 1859'da, Paris'teki Sanayi Sergisi'nde sergiledi.
Diğer taraftan, incik boncuk gibi süs eşyasının içine stereoskopik etkili ve göze yaklaştırılınca üç boyutlu, çok hoş bir manzara arzeden, son derece küçük mücevherler yerleştirmeyi de ilk defa Dagron düşünmüştür.
1870 Savaşı'nda Dagron, buluşundan çok daha ciddî amaçlarla yararlanmak fırsatını elde etti. O sırada Paris kuşatılmıştı ve Paris'le Fransa'nın diğer bölgeleri arasında haberleşme, sadece posta güvercinleri aracılığıyla yapılabiliyordu. Fransa Millî Savunma Bakanlığı, Dagron'dan, kendisine verilecek mesajları mümkün olduğu kadar küçük ve hafif bir biçime sokmasını istedi.
Dagron, istenilenden daha iyisini yaptı. Paris'ten balonla ayrılmayı başardı ve Tours'daki bir istihbarat merkezine yerleşti. Buradan gönderilen ilk posta güvercini, kolodyum üzerine yazılı 23.000 mesajla Paris'e geldi. Dagron 16 gazete sayfasının alacağı 2.000 ilâ 3.000 mesajı 5x3 santimetre ebadındaki bir filme sığdırmıştı.
Günümüzde mikrofilm, büyük belgelerin küçültülerek saklanmasında ve kütüphanecilikte kullanılmaktadır.

Hava Fotoğrafçılığı

İlk hava fotoğrafları, 1868 yılında, Nadar tarafından bir balondan çekilmiştir. Uçaktan fotoğraf çekimini ise ilk defa 1914'te Latham gerçekleştirmiştir. Bugün havadan çekilen fotoğraflardan pek çok alanda yararlanılmaktadır. Binlerce kilometrekarelik bir yeryüzü parçasının fotoğraflarını çekmek için birkaç saatlik çalışma yeterlidir. Bu fotoğrafların gerektiği şekilde bir araya getirilmesiyle o yeryüzü parçasının en kusursuz ve ayrıntılı haritası elde edilebilir. Stereotopoğraf aracılığıyla yeryüzü engebelerini kabartmalarla gösteren haritalar bile yapılmaktadır.
Deniz topoğrafyacılığında da hava fotoğrafçılığının önemli bir yeri vardır. Sakin havalarda, deniz sularının berraklığından yararlanılarak, derinliği yirmi metreye kadar olan deniz diplerinin havadan fotoğrafı alınmaktadır.
Fiziksel coğrafya, jeolojiden yararlanmak zorundadır: jeolojik haritaların yapımında da yine hava fotoğrafçılığına başvurulur.
Botanikçiler uçaklarla dolaşarak bitkilerin tabiatta dağılışını çok daha geniş bir alan içinde inceler ve bunu havadan alacakları fotoğraflarla tespit ederler.
Etnoğrafyacılar ve arkeologlar da, hava fotoğrafçılığından geniş çapta faydalanmaktadırlar. Birçok arkeolojik keşif, bu yolla gerçekleştirilmiştir.
Görüldüğü gibi fotoğraf, geçmiş zamanı geri getiren araç olarak, pek çok alanda büyük işler görmektedir.

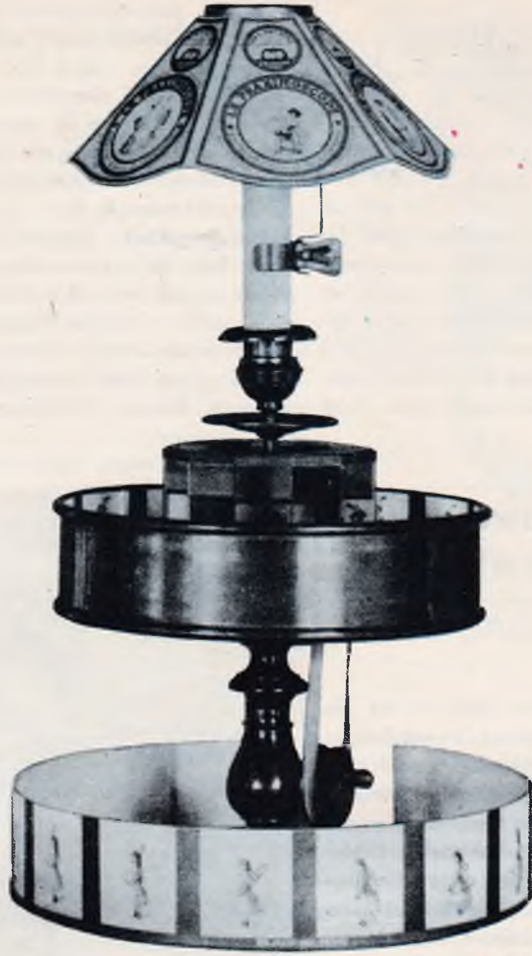
İstanbul'da Topkapı Sarayı ve Marmara Denizi'nin havadan görünüşü.



Sinema Makinesi

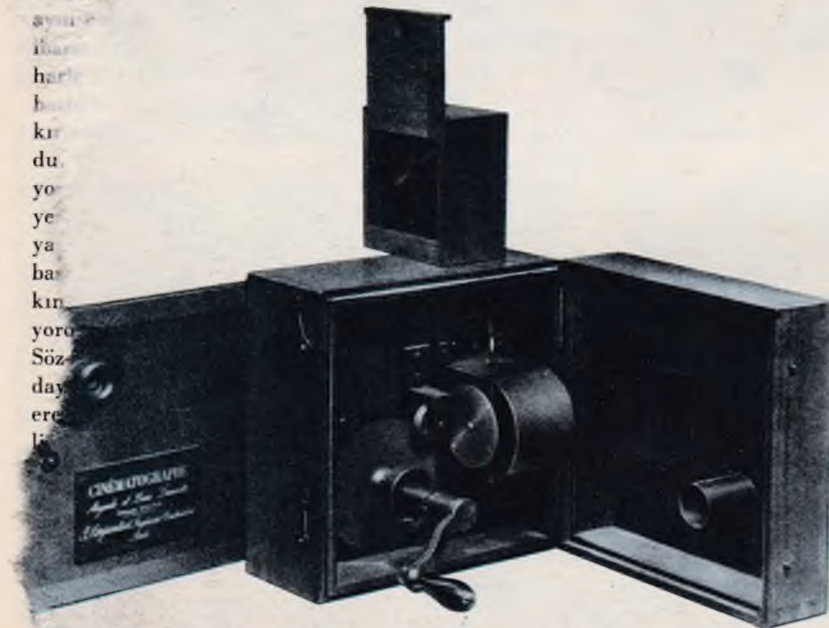
Sinema makinesinin atası, 1832'de Belçika'lı Joseph Plateau tarafından icat edilen "fenakistiskop"tur. Bu cihaz, temel olarak, çevresinde pencereler açılmış bir döner silindirden ibaretti. Silindirin içine, bir insanı ya da hayvanı, çeşitli hareket safhalarında gösteren resimlerle bezenmiş bir kâğıt şerit yerleştiriliyordu. Silindir hızla döndürüldüğü zaman resimlerin birbirini izleyerek pencerelerin arasından geçişi, seyircide bir hareket izlenimi bırakıyordu. Bunun nedeni bir optik olayıydı: Optik duyumların ağtabakada bir süre kalması ve kaybolan bir görüntünün yerini derhal bir diğerinin alması yüzünden göz, görüntüler arasında bağlantı kuruyordu.

Bu alanda ikinci aşama 1827'de gerçekleşti. Kaliforniya valisi, bir atın dörtnala giderken, bir an gelip dört ayağının da yerden kesildiğine dair 25.000 dolarlık bahse girmiş ve bunun için de Muybridge adındaki Amerikan fotoğrafçısını hakem tayin etmişti. Muybridge, valinin iddiasını, koşmakta olan bir atın yolu üzerine yerleştirdiği oniki fotoğraf makinesinden meydana gelmiş bir takımın otomatik olarak



çektiği fotoğraf dizisiyle ispat etti. Bu dizi 1880'de San Francisco'da, "praksinoskop" denilen cihazla gösterildi 1891'de ünlü Amerikalı mucit Thomas Alva Edison, "kinetoskop" adlı makinesinin .patentini aldı. Kinetoskop, bir yanında mercek bulunan bir kutuydu. Seyirci, gözünü bu merceğe dayamak suretiyle kutunun içine yerleştirilmiş olan ve merceğin önünden geçirilen filmi sevrediyordu.

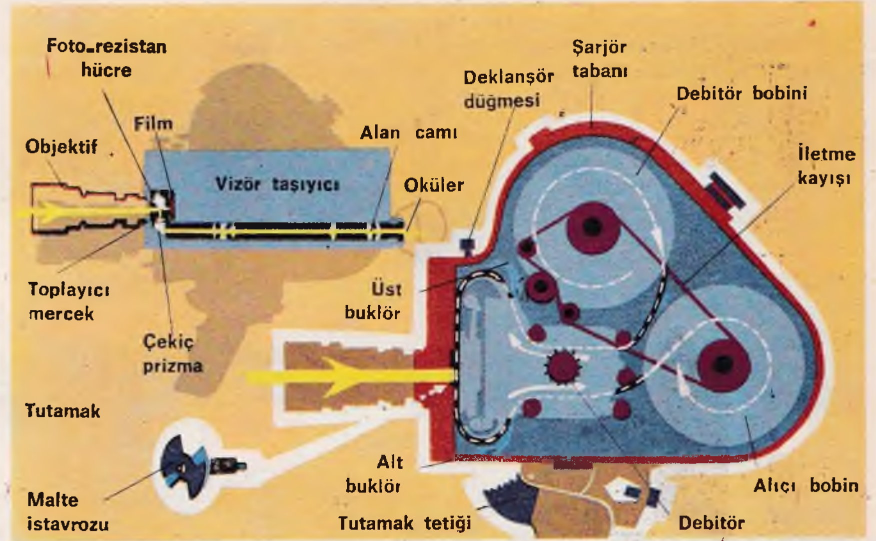
Bu alanda Avrupa'da yapılan çalışmalar daha da başarılı sonuçlar verdi. Fransa'nın Lyon şehrinde fotoğraf makinesi yapıp satan Auguste ve Louis Lumiere kardeşler, "sinematograf" isimli makineyi icat ettiler. Bugünkü sinema makinesinin temelini teşkil eden bu makineyle filmi beyaz perdeye yansıtma sistemi doğmuş oldu. 28 Nisan 1895'te, Paris'te ilk sinema salonu açıldı. Louis Lumiere'in yaptığı "İşçilerin Fabrikadan çıkışı" "Trenin Gara Girişi" ve "Islanan Sulama İşçisi" isimlerini taşıyan ilk filmler bu salonda gösterildi

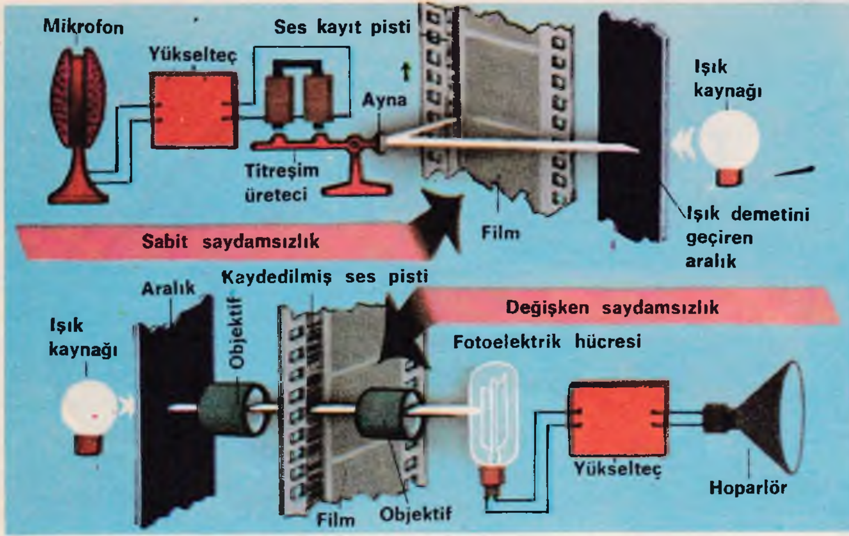


uste ve Louis Lumiere'in "sinematograf" ı.

Sinema Kamerası

Sinema kamerası adı verilen sinema filmi çekme makinesi iki kısımdan meydana gelir. Bunlardan biri, kullanılmamış filmi barındırır; diğeri de çekilen filmi alıp sarar. Kenarları delikli olan film, bir motor vasıtasıyla ve deliklerine geçen tırnakların yardımıyla hareket eder. Cihazın mekanizması, filmin kullanılmamış bir bölümünün, objektif kapağı önünde bir süre durmasını sağlar. Bu sırada kapak açılır ve görüntü tespit edilir. Sonra çekilen film, yerini kullanılmamış filme bırakır.





Sesli Sinema

Filmleri seslendirmek için başlangıçta, sesleri, çekim sırasında plâğa alıp gösteri sırasında tekrarlama yoluna gidildi. Ancak, bu şekilde plâktaki sesleri görüntülerin hareketlerine uydurmak çok zordu. Nihayet, ses titreşimlerini ışık titreşimlerine dönüştürerek filmin kenarına kaydetmek imkânı doğdu. Söz konusu usûlde, film gösterilirken, bir ışık demeti film bandının kenarlarından geçerek bir fotoelektrik hücresine çarpar. Bu hücre, ışın hareketlerini elektrik sinyallerine çevirir. Sinyaller de bir hoparlörü çalıştırırlar.

Sinemaskop

Fransız fizikçisi Henri Chrétien, tankların daracık gözetleme pencerelerinin görüş alanını genişletmek imkânını araştırırken *hipergonar* objektifi bulmuştur. Bu objektifin silindirsi mercekler düzeni sayesinde, bakılan cismin görüntüsü istenildiği gibi daraltılıp genişletilebilir. Hipergonar objektif, bir kameranın önüne yerleştirilince, film üzerinde sıkışık ve bozulmuş görüntüler elde edilir. Aksi yöne geçince, görüntüler normal boyutlarına kavuşur ve geniş bir perde üzerinde büyültülebilirler. Sinemaskopta bu prensip uygulanır.



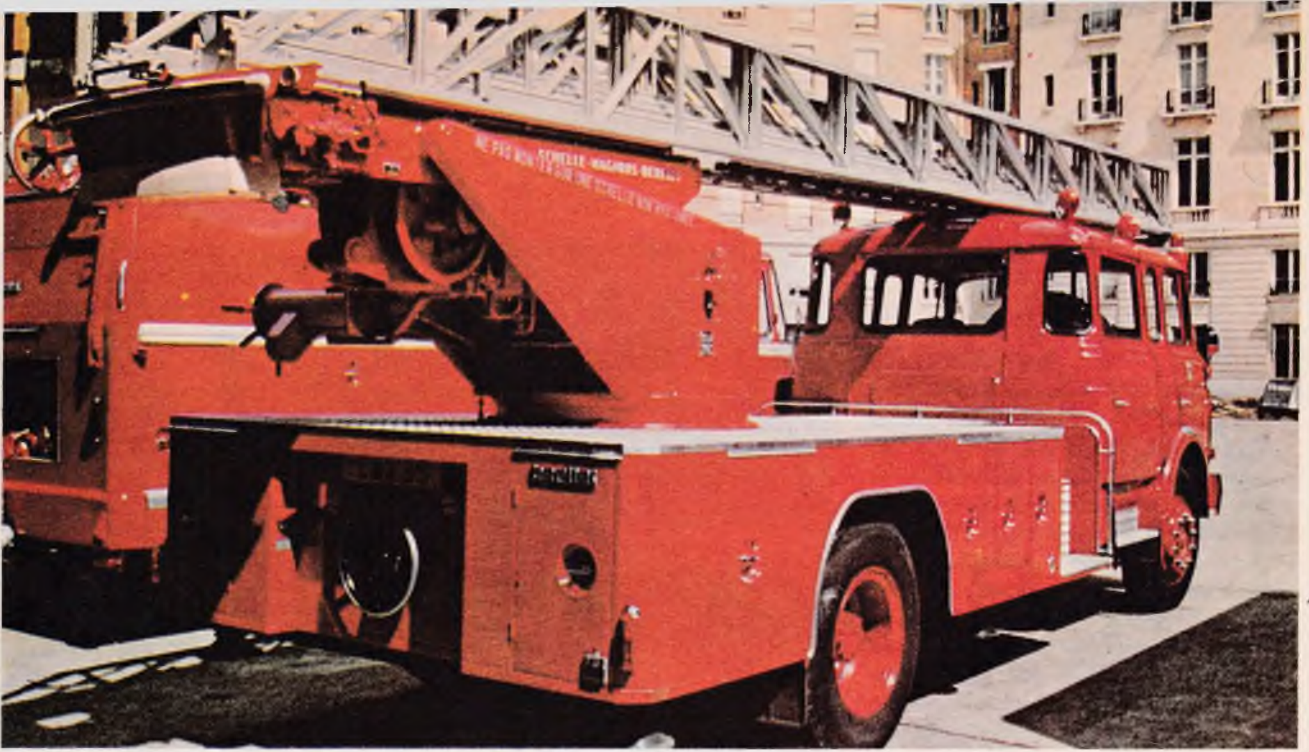


Sinerama

Fred Walter, 1952'de *sinerama*'yı bulduğu zaman amacı, film çekim alanını genişletmek ve seyirciye bir üçüncü boyut izlenimi vermekti. Geçen yüzyılın sonunda Grimoin-Sanson, *sineorama*'yı keşfetmişti. "Yuvarlak sinema" da denilen bu sistemde perde, seyircileri çepeçevre kuşatıyordu. Sineorama, senkronize edilmiş onar adet çekim ve gösteri makinesi aracılığıyla gerçekleştirilmişti. 1927'de Abel Gance, üç ayrı ekranla üç projeksiyondan yararlandı. Sinerama metodunda da üç ayrı kamera ile üç projektör kullanılmaktadır.

Başka Âletler ve Makineler

yangın ihbar aracı • itfaiye merdiveni • itfaiye hortum ağızlığı • itfaiye tulumbası • yangın söndürme cihazı • ateş detektörü • yıldırımlık • yıldırım siperi • deprem ölçme • imbik terazi • döner fıskıye • silo • ışıklı fıskıye • sağma makinesi santrifüjör • un fabrikası • üfleç • radyometre • termos • pusula havagazı deposu • artezyen kuyusu • alafranga kahve makinesi otomat • laser • elektronik hesap makinesi



Yangın İhbar Aracı

Yangın ihbar araçları, özellikle Avrupa'nın büyük şehirlerinde kullanılan otomatik telefon postalarıdır.
Yangın ihbar aracının camı bir dirsek vuruşuyla kırılınca (bu işi elle yapmak tehlikelidir), bir düğme açılır ve derhal itfaiye teşkilâtının telefonuyla bağlantı kurulur. İtfaiye santralı : "Burası itfaiye... Buyrun!" Diye seslenir. Yangını haber veren kimse de, yangın ihbar aracının cam çerçevesi altına yerleştirilmiş bulunan mikrofona, yangın yerinin adresini yüksek sesle bildirir.





İtfaiye Merdiveni

İtfaiyecilerin birkaç saniyede açılıveren upuzun merdivenleri, yangın söndürme araçlarının en önemlileri arasında yer alır.
İtfaiye merdivenlerinin tepesine hızla tırmanmak ve orada, hortum ağızlığı elde, bir cehennemi söndürmeye çalışmak, gerçekten de çetin iştir. Bu işin üstesinden gelebilmek için sivil savunmanın kahraman erleri itfaiyeciler kadar cesur ve mâhir olmak gerekir.
İtfaiye merdivenleri gerek yangın söndürme, gerek kurtarma işlemlerinde çok önemli rol oynarlar. Yerden su sıkılması zor, hattâ imkânsız olan yüksek katlara itfaiye hortumlarını ulaştırmak ya da bu katlarda mahsur kalmış felâketzedeleri kurtarmak için itfaiye merdivenlerine başvurulur.
İtfaiye merdivenlerinin en basiti, tek kişi tarafından kullanılan *portatif merdiven*'dir. Bu merdivenin uç uca eklenebilen *sürmeli* ve bina katlarına dışarıdan asılabilen *kancalı* cinsleri vardır.
Büyük itfaiye merdivenleri genellikle 30, 35, 40, 45 metre boylarında olup mekanik veya hidromekanik aygıtlarla ya da elektrik motoruyla çalışırlar. Bu merdivenler, ayrıca bir demir çatı, bir eksen, bir yönetim kulesi, vinçler ve manevra takımlarıyla donatılmışlardır.
İtfaiye merdivenleri bir yerden bir yere römorklarla çekilirler ya da bir taşıyıcı üzerine monte edilmişlerdir.



İtfaiye Hortum Ağızlığı

İtfaiye hortum ağızlığı, itfaiye hortumunun ucuna takılan ve fışkıran suya yön vermeye yarayan madenî ağızlıktır. Bir yangın kaynağına yeteri kadar suyu gönderebilmek için bazı etkenlerin ve bu arada birtakım hidrolik kanunlarının göz önünde bulundurulması gerekir.

Bir hortumun uzunluğu, çapı, çeperindeki pürtükler, hortumdan akan suyun hızını ve dolayısıyla suyun hortum ağızlığından çıkıştaki basıncını etkilerler. Diğer taraftan, hortum ağızlığının göstereceği tepki de unutulmamalıdır. Zira su, ağızlıktan hızla fışkırırken, ağızlık, tıpkı patlayan bir tüfeğin geri tepmesine benzer bir tepkiye mâruz kalır. İtfaiye tulumbası yeteri kadar suyu sağlamak şartıyla hortum ağızlığının deliği ne kadar büyükse fışkıran suyun basınç gücü de o kadar fazla olur. Meselâ, çapı 14 milimetre olan ve 6 kilogram basıncındaki suyla beslenen bir hortum ağızlığı, ancak 18 kilogramlık bir tepki verir. Buna karşılık, aynı basınçtaki suyla beslenen, fakat çapı 30 milimetre olan bir hortum ağızlığı 80 kilogramlık bir tepki verir ki bu güce hiçbir insan karşı koyamaz.

İtfaiye hortum ağızlığı, kesik koni biçimindeki bir gövde, bir musluk ve silindirsi bir lüleden meydana gelir. Bu lüleye, gerektiğinde bir püskürteç de takılabilir.

İtfaiye Tulumbası

Yangın söndürmek için bol ve yeterli basınçta su sağlayabilecek bir kaynak (yangın söndürme ağzı v.b.) bulunmadığı zaman itfaiye tulumbalarına başvurulur. Yangın söndürmede kullanılan tulumbalar, merkezkaç kuvvetli tulumbalardır. Bunlar, pistonlu tulumbalara göre daha az yer tutar, daha ucuza ve sürekli su temin ederler. Üstelik, doğrudan doğruya bir elektrik motoruyla birleştirilip titreşimsiz çalışabilirler.

İtfaiye tulumbaları merkezkaç kuvvetten ve kanatlı çarklarının hızla dönerek suyu ilettikleri hızdan yararlanırlar. Bu tulumbaları işletmek için, yardımcı tulumbalarla otomatik bir şekilde alıştırmak gerekir.

Yangın söndürme araç ve gereçlerinin başlıcaları şunlardır: Kazma, kürek, balta, kanca, su kovası, merdiven ve benzerleri; motopomp (portatif veya römorklu); karoserisi ağır bir motopompu çekebilecek ve onbir itfaiye erinden kurulu personeli taşıyabilecek şekilde düzenlenmiş bir itfaiye arabası: saatte 360 metreküp suyu çekebilecek ve on iki büyük hortumu besleyebilecek güçte bir otopomp. Bu sonuncu araçtan özellikle büyük yangınlarda faydalanılır. Bunlara, 1.200 metre büyük hortum taşıyan çıkrıklı araba ile 2.500 litre sığalı su tankerini ekleyebiliriz.



Yangın Söndürme Cihazı

Yangınlar da tekâmül kanununa ayak uydurmuşlardır: Günümüzün yangınları, eski çağların yangınlarına oranla çok daha karmaşık ve korkunçtur. Yangın ve infilâk tehlikeleri her yerde gitgide çoğalmakta ve ateşin cinsine göre söndürme metodu da değişmektedir. Meselâ yanma halindeki bir magnezyum veya bir plâstik madde, harman yangını söndürür gibi söndürülemez. Ateşle savaşmak, havadaki oksijenin etkinliğine karşı koymak demektir. Şu halde bir ateşi söndürmek için onu soğutmak (bu suretle yanma olayında rol oynayan kimyasal etkinlik frenlenir) ve boğmak (yâni havadan yoksun bırakmak) gerekir. Su, öteden beri ateşin en büyük hasmı kabul edilmiştir. Ancak bu hüküm, bazı hallerde doğru olmaktan çıkar. Meselâ alev almış benzine su sıkmak, alevi artırmaktan başka sonuç vermez!

Yangın söndürme cihazlarında kullanılan maddelerin başında karbonik gaz gelir. Bu gaz, yangın söndürme cihazının haznesinde, kuvvetli basınç altında tutulur: serbest bırakıldığı zaman da, cihazın supabından fışkırarak çıkar. Karbonik gaz üç şekilde etki yapar: Yanıcı olmadığından, havadaki oksijenin yerini alır; soğuduğunda, karbonik kar meydana getirmek suretiyle ateş kaynağının ısısını düşürür; kuvvetle püskürdüğü için şiddetli bir üfleme tesiri yaratır.

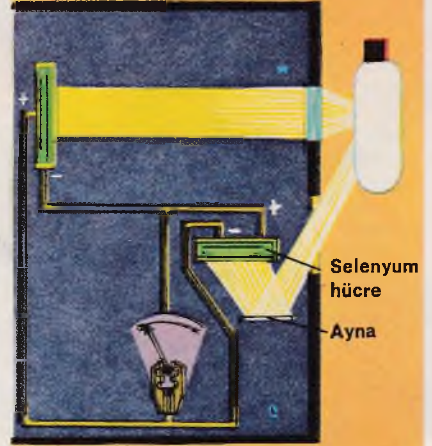
Sodyum bikarbonatlı kuru pudra da yangın söndürme cihazlarında çok kullanılır. Bu madde, ısının etkisiyle ayrışarak ateşin çevresini ince bir sodyum karbonat tabakası halinde sarar. Sodyumkarbonat tabakası yanıcı değildir ve üstelik, su buharı ve "boğucu" karbonik gaz çıkararak ateşi tecrit eder. Bazı yangın söndürme cihazları da, iki maddenin temasıyla sağlanan kimyasal tepkimenin meydana getirdiği köpüğü püskürtürler.

Yangın söndürme cihazlarının, ihtiyatlı oto sürücülerinin el altında bulundurdukları küçük tiplerinden tutun da, *Grinnel* sistemiyle otomatik bir şekilde çalışan büyük modellerine kadar, pekçok çeşidi vardır. Bazı cihazlar, söndürücü gazı oluşturacak iki cismin karışması için başaşağı edilerek çalıştırılırlar.

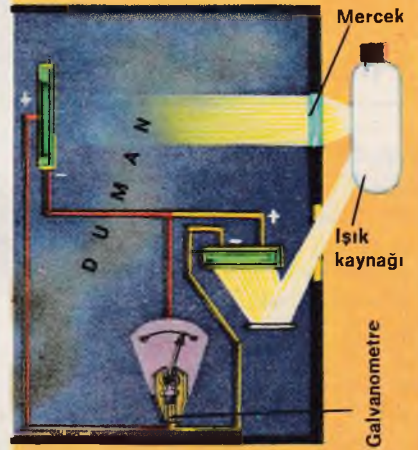




"Elektrikon" sistemli ateş detektörünün şeması



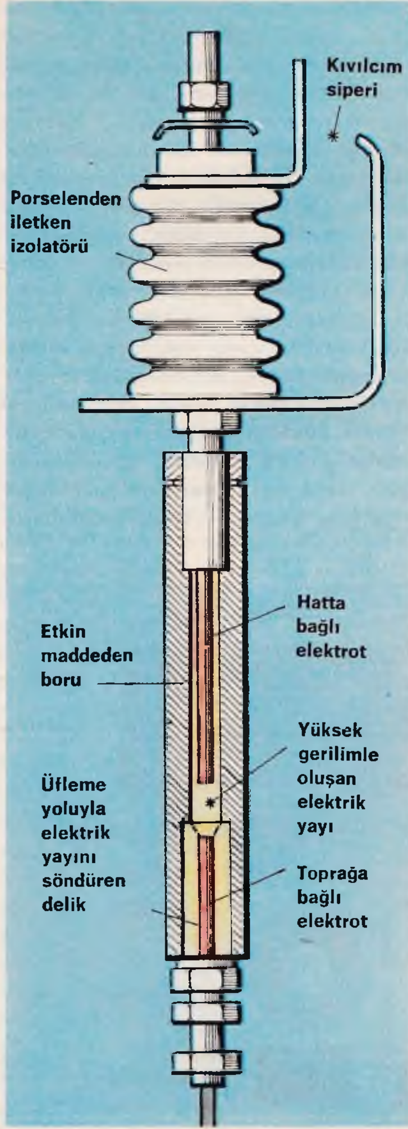
Hava dolaşımlı karanlık kutu
Selenyumlu fotoelektrik hücresi



Elektrik köprüsünün dengesi ışık ışınıyla bozulunca alârm düzeni harekete geçer

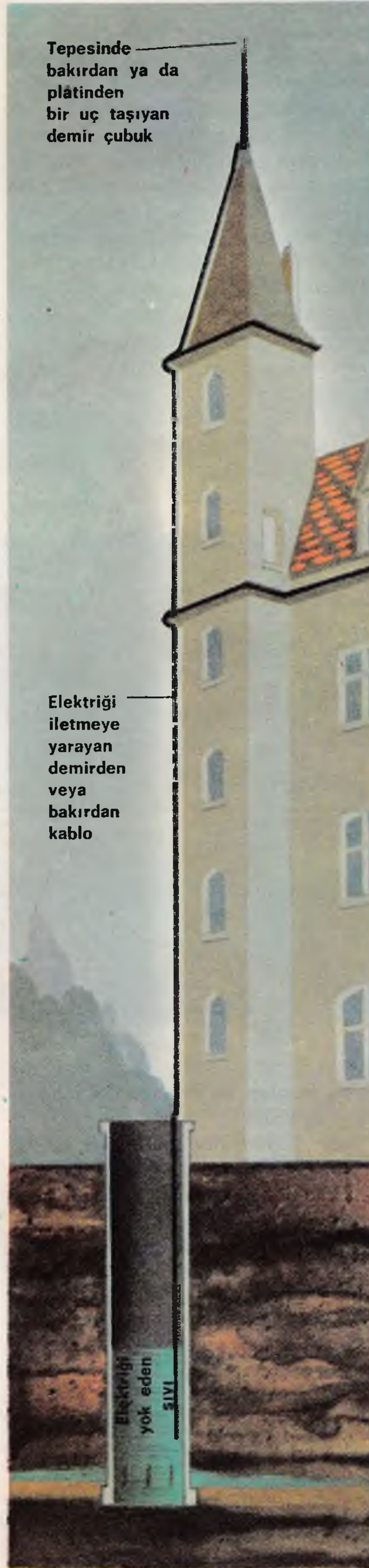
Ateş Detektörü

Belirli bir sıcaklık derecesine ulaşır ulaşmaz, bir elektrik devresini otomatik bir şekilde kesen ve bir alârm tertibatını harekete geçiren bir termometre düşünelim. İşte, ateş detektörü denilen cihazın temel yapısı budur. Ateş detektörlerinde genel olarak çok kolay ergiyebilen ve ergime sonucu alârm zillerini ya da su sıkma cihazlarını çalıştıran bir maden parçası yer alır. Bazı ateş detektörlerinde de, dumanı haber veren fotoelektrik hücreleri bulunur. Büyük yolcu gemilerinde, radyum tuzu neşreden ateş detektörleri kullanılır.



Yıldırımlık

Yıldırımlıklar, elektrik dağıtım hatlarının üstüne yerleştirilen özel cihazlardır. Atmosferin doğurduğu veya bir başka etkenin oluşturduğu aşırı elektrik yüklerini derhal gidermeye ve yüksek gerilimi önlemeye yararlar.
Gerilim belirli bir seviyeye ulaşır ulaşmaz çalışmaya başlayan yıldırımlık, izole edilmiş ve birbirine oldukça yakın iki iletkenden meydana gelmiştir. Bunlardan biri yerle diğeri hatla bağıntılıdır. Elektrik yükü normali aşınca iki iletken arasında bir elektrik yayı oluşur ve fazla yük toprağa geçer.

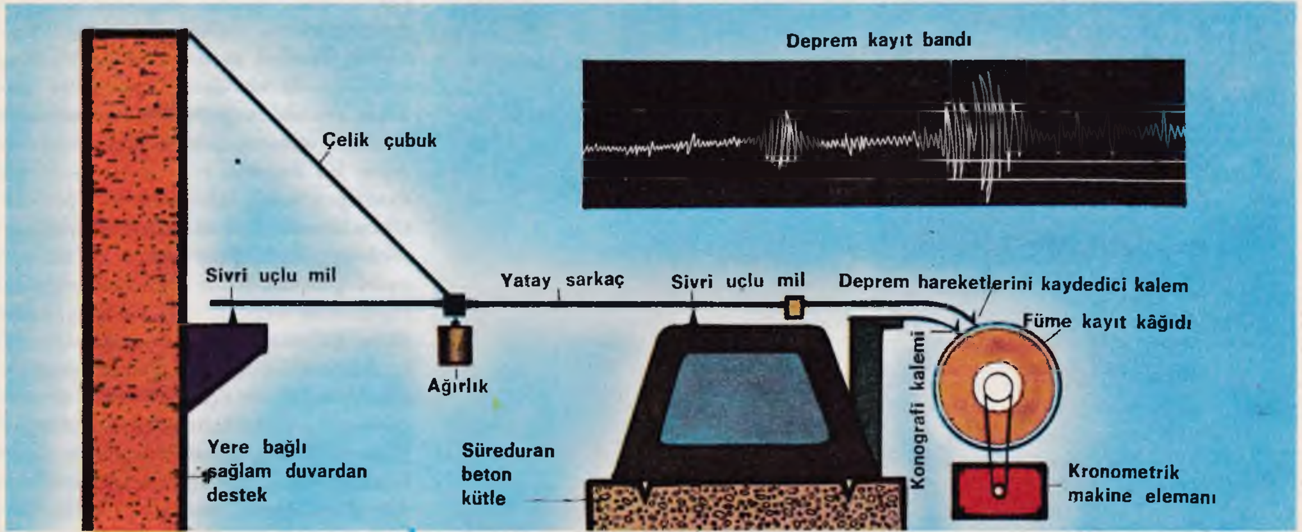


Yıldırım Siperi

Amerikalı bilim ve devlet adamı Benjamin Franklin, yaptığı bir sürü deney sonunda, yerle bağlantısı olan sivri madenî uçların, çevrelerindeki elektrikli cisimlerin elektrik yüklerini çekip boşalttıklarını görerek, yıldırım siperini icat etmiştir.
Bu icat, bütün dünyada bomba gibi patlamış ve moda dünyasını bile etkilemişti. O kadar ki bazı büyük şehirlerde, zarif kadınlar, sivri uçlarına yerde sürünen birer zincir takılı şemsiyelerle dolaşmaya başlamışlardı.
Yıldırımların zararını önlemeye yarayan yıldırım siperi, yapıların tepesine yerleştirilen ve üstünde bakır veya platinden bir sivri uç bulunan 5-10 metre uzunluğunda bir demir çubuk ve bununla toprak veya içinde su bulunan bir kuyu arasına çekilmiş bakır telden ibaret bir aygıttır.
Prensip olarak bir yıldırım siperinin etki alanının çapı, o yıldırım siperinin yerden yüksekliğine eşittir. Yıldırım siperi görevini en mükemmel şekilde yapabilecek olan düzen, *Faraday kafesi*'dir. Çağımızın betonarme yapılarında bu düzen kendiliğinden gerçekleşmektedir. Otomobil ve uçak gövdeleri de madenden yapıldıklarına göre yolcuları yıldırımın zararından koruyacak birer Faraday kafesi niteliğini taşırlar. Bilindiği gibi, yıldırım, buluttan buluta veya buluttan yere elektrik boşalmasıdır. Bu olay sırasında apansız ve kırık çizgi biçiminde çakan geçici parıltıya da *şimşek* adı verilir. Şimşek olayı sanıldığından çok daha karmaşıktır. Önce üç, dört, bazan daha fazla sayıda ve saniyenin yüzde biri kadar arayla gözle görülmeyen, kısmî boşalmalar meydana gelir. Kısmî boşalmaların hepsi de öncekilerin yolunu izlerler. Bu öncü boşalma çizgilerinin sonuncusu, yerden 100-150 metre kadar yükseklikteki bir seviyeye varınca aşağıdan yukarıya çıkarak kendisini karşılayan elektrik boşalmalarıyla bağlantı kurar. İşte o anda, *dönüş çizgisi* denilen, 100.000 amper şiddetindeki elektrik akımıyla yüklü ve gözle görülür parıltı oluşur. Bu demektir ki fırtınalı havalarda etrafı ışığa boğan şimşekler, sanıldığı gibi yere düşmezler, tersine göğe doğru yükselirler.

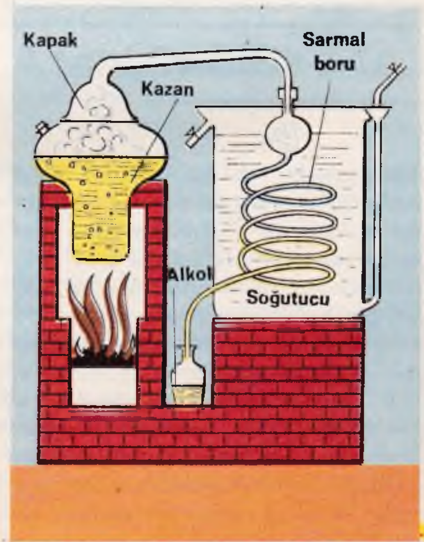
Deprem Ölçme

Deprem, yer kabuğunun derin katmanlarının kırılıp yer değiştirmesi veya yanardağların püskürme durumuna geçmesi nedeniyle oluşan ve yeryüzünden hissedilen sarsıntıdır. Dünyanın çeşitli ülkelerinde ve ülkemizde pekçok can ve mal kaybına yol açan depremler, bize, yerin derinliklerinde boyuna esrarlı tabiat olaylarının meydana geldiğini ve yer kabuğunun da pek sağlam olmadığını göstermektedir.
Deprembilim uzmanları, yer sarsıntılarını önceden tespit etmek için *sismograf* (depremyazar) denilen cihazlardan yararlanırlar. Sismograflar, fizikteki *süredurum* prensibine dayanırlar.
Bir sismograf, temel olarak yere bağlı sağlam duvardan bir destekle bu desteğe tespit edilmiş ağırlıklı bir sarkaç sisteminden kuruludur. Bir yer sarsıntısı meydana geldiği zaman bu sarkacın dayanağı, belirli bir yönde, bir itiş hareketine mâruz kalır. Ancak bu dayanağın süredurumu nedeniyle sarkaç kütlesi, ilk durumunu korumaya yönelir. Böylece yerin hareketi, sismograf çatısının yerini, süreduran kütleye oranla değiştirir. Çatının yer değiştirme hareketleri de çeşitli usullerle yazılır. Bu yazılar, depremin *merkez* denilen en şiddetli noktasıyla *odak* adı verilen depremin başlangıç noktasını tespit etmeye yararlar.
Son derece hassas bir sismograf, Fransa'da, Yves Rocard tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu sismograf da asılı madensel kütle prensibine göre çalışır. Ancak hareketleri mekanik bir şekilde iletmez. Söz konusu sistemin tek sakıncalı yanı, kullanılışındaki zorluktur. Zira aygıt, insanoğlunun sebep olduğu sallantıları bile kaydeder... İlk bakışta pek karışık görünen sismograf yazılarını okuyabilmek için elektronik makinelere başvurmak gerekir. Bu okumadan sonra depremin son derece küçük ve doğal bir yer sarsıntısından mı ibaret olduğu; yoksa uzakta meydana gelen bir nükleer patlamanın doğurduğu "dalga"dan mı meydana geldiği anlaşılır. Hattâ sarsıntının veya patlamanın yeri dahi kesinlikle tespit edilebilir.



İmbik

İmbik, bir sıvıyı damıtmaya, yâni ısı yardımıyla gaz haline getirdikten sonra soğutarak yabancı maddelerden arınmış bir halde yeniden elde etmeye yarayan aygıttır. Kimya, alkol, alkali kelimeleri gibi imbik kelimesinin de aslı Arapçadır.
İster sıvı, ister katı olsun, bir maddeyi damıtmak için ısıtmak gerekir. Isıtma sonucunda maddenin en uçucu kısımları buharlaşıp ayrışır. Sonra bu buhar soğutulup yoğunlaştırılınca sıvı halinde bir kapta toplanır. Bu yolla ısıtma ve soğutma derecelerine göre uçuculuk oranları birbirinden farklı ürünler elde edilir.
Petrol yağları gibi parfümler de, damıtma yoluyla elde edilirler. İmbik, genellikle mayalanmış meyvaların damıtılmasında kullanılır. Damıtılacak madde, imbiğin bir ocakla ısıtılan kazanına konur.
Isıtma sonucu oluşan buharlar, kazanın kapak denilen üst kısmına yükselir ve oradan da "kuğu boynu" denilen bir boru aracılığıyla sarmal boruya geçerler.
Sarmal boru, soğutucu denilen, sactan yapılmış ve içinde soğuk su dolaşan bir haznenin içindedir.
Sarmal boruda soğuyup yoğunlaşan buharlar da, alkol halinde ayrı bir kapta toplanır.



Terazi

Terazilerin en basiti, kaldıraç düzenine dayanan el terazisidir. Bu terazi, ortasındaki eksenin çevresinde hareket eden ve iki ucunda birer kefe asılı bulunan madenî bir koldan meydana gelmiştir. Kefeler boşken dengede dururlar. Kefelerden birine belirli ağırlıkta bir nesne konulduğunda, denge bozulur. Dengeyi tekrar sağlamak için, boş kalan kefeye, cismin ağırlığına eşit bir ağırlık ölçüsü koymak gerekir. Terazinin kolu yatay duruma gelince, denge kurulur.

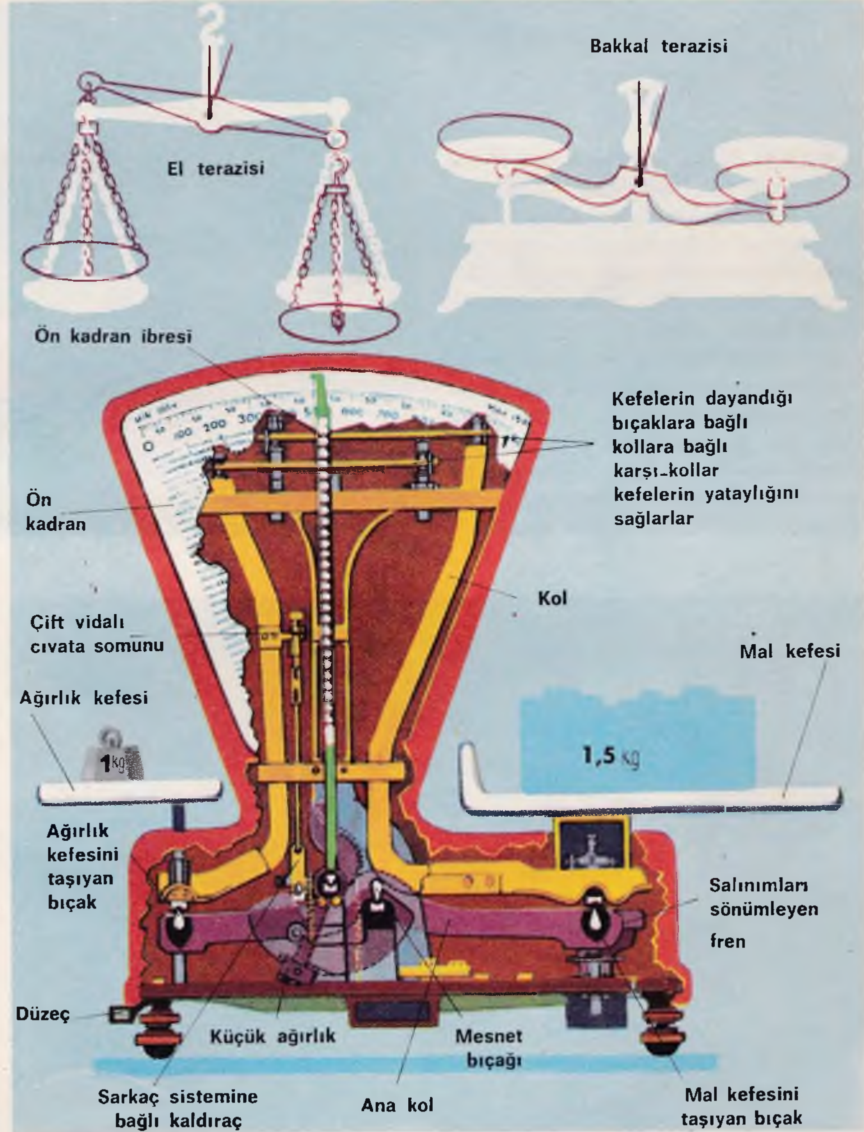
Kefeleri boşken veya her iki kefesinde de birbirine eşit ağırlık varken, kolu yatay durum alan terazi *doğru* demektir. Kefeleri üzerine aynı ağırlıklar tekrar konulduğu zaman, yine denge durumuna gelen veya başka bir deyişle, aynı tartım defalarca yapıldığında aynı sonucu veren terazi, *sâdık* terazidir.

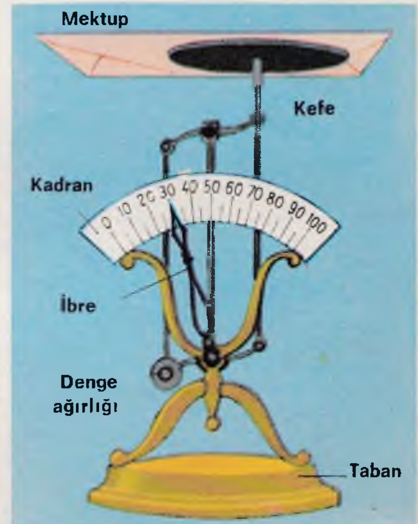
Bir terazi denge durumundayken, kefelerinden birine azıcık bir ağırlık eklendiğinde, bir salınım hareketi meydana gelirse, o terazi *hassas* sayılır.

Analiz terazisi de denilen *hassas terazi*, camdan bir mahfaza içindedir. Terazinin kolu, üçgen prizma biçiminde üç çelik bıçakla donatılmıştır. Ortadaki bıçağın sivri ucu, çelikten ya da akikten, sert bir düzleme oturur. Diğer iki bıçak, kolun iki ucuna, sivri uçları yukarıya dönük olarak, simetrik bir şekilde yerleştirilmişlerdir ve kefelerin süspansiyon köprücüğünü üzerlerinde taşırlar. Kola bağlı uzun bir ibre, kolun en hafif salınımlarını gösterir. Söz konusu terazide 1 miligram ağırlığındaki bir cismi tartmak mümkündür. Bu iş için, "kavalye" denilen ters V biçimindeki ince madenî telden ağırlıklar kullanılır. Kolun üzerinde birbirinden eşit uzaklıkta, meselâ on tane çizgi vardır. (O) çizgisi ortadaki bıçağın, (10) çizgisi de kefeyi taşıyan bıçağın karşısına düşer. Bu durumda, (1) bölümüne konulacak 1 miligramlık bir kavalye, kefenin üzerine konulacak 1/10 miligramlık ağırlığa eşit bir etki yapar. Lâboratuvarlarda yaygın şekilde kullanılan hassas terazilerle, miligramın binde biri kadar, hattâ daha küçük ağırlıktaki cisimleri tartmak mümkündür. Terazilerin en hassas çeşidinde, radyoaktif ışınlar yayan bir düzen bulunur. Bu terazide, okun en ufak bir hareketi, bir radyasyon bulucu tarafından tespit edilir. Bugün birçok ticarethanede bulunan otomatik teraziler sayesinde, ağırlık ölçüsü kullanmak zahmeti ortadan kalkmıştır. *Kantar* prensibine dayanan bu cihazlarda, kefeye konulan ağırlık, ibreyi hareket ettiren bir karşı-ağırlıkla dengesini bulur. İbre, terazinin bölüntülü kadranında, ölçülen ağırlığın karşılığı olan rakam çizgisinin üzerinde durduğu zaman, terazi kolu da dengede demektir.

Bazı otomatik terazilerin kadranında, tartılan malın bedelini gösteren bölüntüler de vardır.

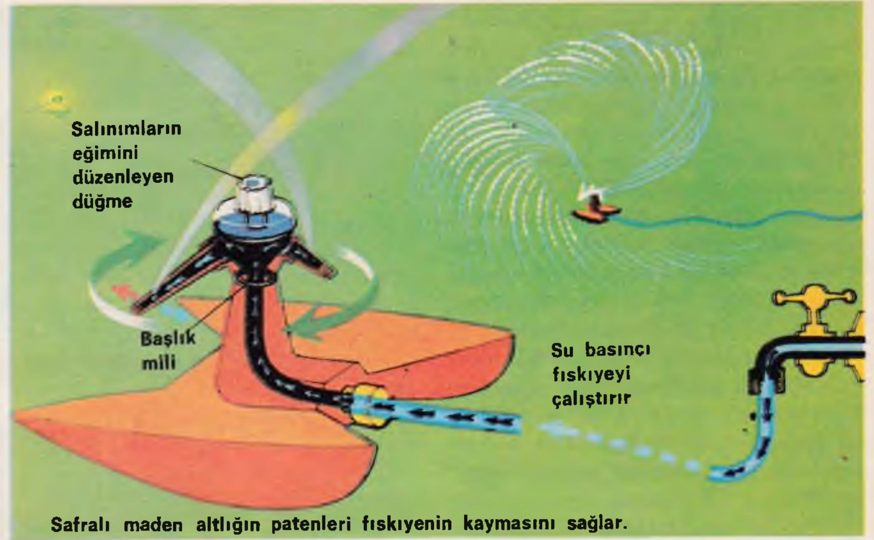
Sanayide kullanılan otomatik teraziler, tartıdan başka, kayıt ve kontrol gibi, çok daha karmaşık işlemleri yaparlar.





Döner Fıskıye

Genellikle büyük parkların, bahçelerin yeşil çimenleri üzerinde, çevrelerine döne döne su püskürten fıskıyeleri görmüşsünüzdür. Bu fıskıyeler, önceleri fizik laboratuvarlarında, sıvıların akışından doğan tepki olayını incelemek amacıyla kullanılırdı.
Döner fıskıye, düşey bir eksen çevresinde dönen, topaç biçiminde bir hazneden meydana gelmiştir. Hazne suyla doluyken, bir kaynaktan gelen su, haznedeki suya basınç yapar. Fıskıye, bu basıncın etkisiyle dönerken, su da fıskıyenin kıvrık borularından fışkırır.



Safralı maden altlığın patenleri fıskıyenin kaymasını sağlar.



Silo

Silolar, tahıl ürünlerinin bozulmadan, uzun süre saklanabilmesi için yapılmış, silindir biçiminde, büyük depolardır. Dış görünüşleri pek sâde olan bu yapıların iç düzeni epeyce karmaşık ve ayrıntılıdır.
Silolar, içlerine depo edilen büyük miktarda tahılı gereği gibi koruyabilmek için, bütün modern imkânlarla donatılmışlardır. Saklanacak tahıl ürününün cinsine, miktarına ve kalite durumuna göre ayrılarak depo edilebilmesi için silolar, çeşit çeşit bölmelere ayrılmışlardır. Bu bölmeler içinde küp, dikdörtgenler prizması, çokgen prizma, daire, hattâ halka şeklinde olanları, bir peteği andıranları vardır.
Silonun gördüğü en önemli işlerden biri de tahılın gereği gibi havalanmasını ve asit düzeyini sağlamaktır.
Tahıl, siloya çuvallar içinde veya yığın halinde depo edilir. Genellikle ikinci usûl tercih edilir. Bunun için, tahılın kendi ağırlığıyla hareket ederek dolacağı kademeli ambarlardan yararlanılır. Silolarda doldurma işlemi çoğunlukla üstten, boşaltma işlemi ise üstten veya alttan yapılır.
Yükleme, boşaltma ve muhafaza işlemlerini yerine getirebilmesi için, silonun bütünü çeşitli mekanik tesisatla donatılmıştır. Yatay ve düşey taşıyıcılar; havalandırma tertibatı; temizleme, kurutma ve ayırma cihazlarıyla ısı ayar düzenleri bunlardan bazılarıdır.

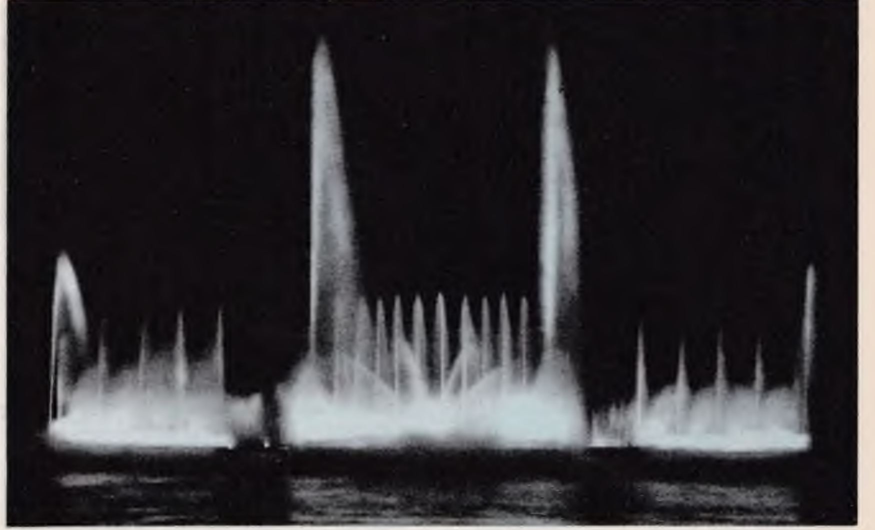
Işıklı Fıskıye

Özellikle büyük şehirlerin parklarında ve ana meydanlarında, geceleri, ışıklandırılmış sularını fışkırtarak, hoş bir manzara meydana getiren ışıklı fıskıyeler, tanınmış İsviçreli fizikçi Daniel Colladon'un 1841 yılında yaptığı bir gözlem sonucunda gerçekleştirilmiştir: Colladon, deneyip görmüştür ki, bir su haznesinin deliğinden fışkırdıktan sonra parabol biçiminde dökülen bir su sütununu ışıklandırabilmek için, suyun içine yerleştirilen bir ışık kaynağından sağlanacak ışıkları, bir toplayıcı mercek aracılığıyla sütuna yöneltmek yeterlidir. Böylece yöneltilen ışık, su sütunu boyunca taşınır. Bu arada, sütunun içindeki ışık ışınları, seri halinde tam yansımaya uğrarlar. Su sütunu dağılarak, damlalar halinde döküleceği zaman, ışınlar yansımadan kurtulur ve bilinen parıltılarını etrafa saçarlar.

Çeşitli milletlere ait malların sergilenip satıldığı enternasyonal fuarlardaki havuzlar, geceleri, göz kamaştırıcı ışıklarla donatılırlar.

Andoskop denilen ve vücudun iç boşluklarını ya da organlarını aydınlatarak muayene etmeyi sağlayan tıbbî cihazlar da ışıklı fıskıyeler prensibine dayanılarak yapılmıştır. İlk andoskoplar, uçlarında bir elektrik ampulü taşıyan ve bir mercek oyunu sayesinde müşahedeye imkân veren basit âletlerdi. Daha sonra, ince silisyum teli demetinden meydana gelmiş ve üzerine gönderilen ışığı tıpkı bir ışıklı fıskıye gibi yönelten; sonra da, gözlemi yapılan her noktadan yansıyan ışığı geri getiren andoskoplar yapılmıştır. Bu andoskoplarda ışık, cihazın dışındaki bir kaynaktan elde edildiği için, istenildiği kadar kuvvetli olabilir ve hasta için hiçbir tehlike yaratmaz. Söz konusu cihazlar, andoskopik fotoğraf ve film çekmeye de imkân verirler.

Fransız mühendisi Jacques Vulmière, kendi buluşu olan ve *maketoskop* adını verdiği yeni bir andoskopu Fransız Optik Enstitüsü'nde gerçekleştirmiştir. Şehircilik uzmanları, mimarlar ve dekoratörler için çok değerli bir araç teşkil eden bu cihaz sayesinde, küçük bir maketle, büyük bir şehrin görüntüsü elde edilebilmektedir.



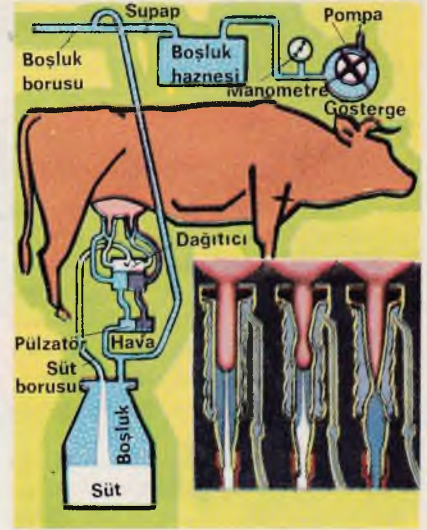


Sağma Makinesi

Süt veren hayvanları elle sağmak için harcanan emek ve zamanın çokluğu göz önünde tutularak, bu işi mekanik bir şekilde yerine getiren makineler yapılmıştır.

Sağma makinesi, emme-basma prensibiyle çalışır. Bu çalışma, anasının memesini emen bir süt danasının ağız hareketlerine veya elle yapılan sağma işlemine oldukça benzer. Sağılacak hayvanın meme başlarına, sağma makinesinin lâstik ağızlıklarla donatılmış emici boruları takılır. Kap dolunca, sağıcı için, memeyi serbest bırakmaktan başka yapacak iş kalmamıştır. Bu makine sayesinde, onbeş kadar ineği bir saat içinde sağmak, işten bile değildir. Şüphesiz bu usûlde, işin tabiî güzelliği ortadan kalkmaktadır. Fakat çağımız, verim düşüncesinin her düşünceden ağır bastığı bir çağdır.

Bazı örnek sağma yerleri, müzik yayını yapan hoparlörlerle donatılmıştır. Gerçekten de, sağma işleminden on dakika kadar önce, meselâ Strauss'un ağır bir *vals*'i veya *Hoffmann'ın Masalları*'ndan *Barcarolle* gibi bir parça çalınmaya başlandığı takdirde, hayvanların, müziğin ritmine uyarak, sağılmaya daha iyi hazırlandıkları görülmüştür. Ritm duygusu, hayvanların kaslarını harekete geçirmekte, karın ve meme damarlarını şişirmektedir.



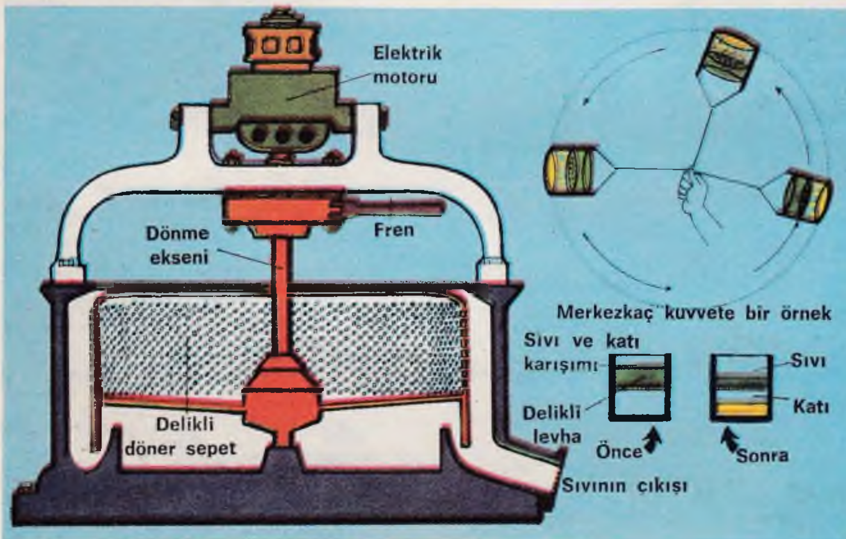
Santrifüjör

Evlerdeki çamaşır kurutma makineleri gibi, merkezkaç kuvvetten yararlanan santrifüjörler, sanayide ve laboratuvarlarda, çeşitli ayırma ameliyelerinde kullanılırlar.

Kendi haline bırakılmış bir sıvıyı gözümüzün önüne getirelim. Sıvının içinde, özgül ağırlıkları sıvınınkinden fazla olan katı cisimcikler varsa, bunlar, yerçekiminin etkisiyle dibe çökerler. Katı cisimciklerin özgül ağırlıklarıyla sıvının özgül ağırlığı arasındaki fark çok azsa, çökelti çok uzun bir zamanda meydana gelir; hattâ gerek titreşimler, gerek yayılım akıntılarının engellemeleri yüzünden hiç oluşmayabilir.

Bazan da karşımıza, bileşenlerine ayırmamız gereken bir *emülsiyon* çıkabilir. (Emülsiyon, bir sıvının diğer bir sıvı içinde, onunla karışmaksızın, son derece küçük yuvarlar halinde parçalara bölünmüş olmasıdır. Meselâ sirke salçası, sirke içindeki zeytinyağı emülsiyonudur; süt, su içindeki yağ emülsiyonudur.)

İşte, santrifüjör, farklı yoğunluktaki cisimlerden meydana gelmiş bir emülsiyonun bileşenlerini, hızlı bir dönme hareketiyle, birbirinden ayırmaya yarar. Şimdi meselâ kremanın santrifüjörle elde edilişini görelim: Santrifüjlü krema makinesinde, süt, ekseninin çevresinde hızla dönen, silindir biçimindeki bir kabın içine sürekli olarak gönderilir. Bu dönme sırasında, hafif olan krema, silindirin ortasında birikir. Buna karşılık, kremadan daha ağır olan kreması alınmış süt, silindirin çeperlerine yönelir. Sütten de ağır olan, işe yaramaz kısımlar ise, tortu halinde, silindirin çeperlerine yapışır. Sürekli olarak gelen kremalı sütün etkisiyle gerek kreması alınmış süt, gerek krema, ayrı ayrı yollardan çıkarak, cihazın dışındaki kaplarında toplanırlar.



Biyoloji laboratuvarlarında, son derece hızlı çalışan *ültrasantrifüjör*'ler kullanılır. Bunlar, dakikada normal olarak 60 bin devir yaparlar. Söz konusu cihazlarda, bileşenlere ayrılacak sıvı, yarım çember halinde dizilmiş kapalı tüplerin içine konur. Ültrasantrifüjörler, kanın alyuvarları, canlı maddenin başlıca öğesi olan protein molekülleri ve bakteriler gibi bileşim maddelerini ayırmaya yararlar.

Daha değişik tipteki bir büyük santrifüjör de, çok süratli uçaklarda veya uzay araçlarıyla yolculuk yapacak olanları, uçuştan önce hız denemesinden geçirmekte kullanılır. Bir atlı karıncaya benzetebileceğimiz bu santrifüjör, ucunda bir sepet taşıyan bir döner koldan meydana gelmiştir. Kuvvetli motorların çalıştırdığı bu kol, çok kısa süreler içinde büyük bir hızla döner. Hız deneyinden geçecek kimse, santrifüjörün her yöne çevrilebilen koltuğuna oturur. Birtakım kayıt âletleri de, o kimsenin hız karşısındaki reflekslerini tespit ederler. Uçaklarda ve füzelerde kullanılacak gereç ve donatımın nitelikleri de, bu makinelerde yapılacak deneylerle tespit edilir.

Un Fabrikası

Günümüzün buğday öğüten un fabrikalarının, gitgide maziye karışan un değirmenleriyle en ufak benzerliği yoktur. Bu fabrikalarda, öğütme işi, son derece metotlu bir şekilde, çok hızlı bir tempoyla ve büyük ölçüde yapılmaktadır.

Un fabrikasında ilk iş olarak, buğday, sırasıyla bir ayırıcı, bir seçici, bir ayıklayıcı ve bir magnetik temizleyiciden geçirilir. Böylece temizlenmiş buğday, fırçalanır, yıkanır ve kurutulur. Bundan sonra, un ile kepeği birbirinden ayırmaya imkân verecek olan öğütme ameliyesi başlar. Değirmenlerdeki taşların yerini, un fabrikalarında silindirsi öğütücüler almıştır. Buğday tanelerinin gönderildiği bu silindirler, gittikçe incelen yivlerle donatılmış olup aralarındaki mesafe gittikçe azalacak şekilde düzenlenmişlerdir. Öğütülmüş buğday, bu silindirlerden, un, irmik ve kepekle karışık halde çıkar. Nihayet, eleme ameliyesine geçilir. Bu iş, sarsıntı hareketiyle çalışan birçok elekle donatılmış birtakım bölmelerde yapılır. Bu elemeyle, kepeği fazla olan irmikle, kepeği az olan irmik birbirinden ayrılır. Elde edilen ürünler tekrar öğütülür. Sonunda, irmik ve kepek bir yanda, unlar ise, çeşitli kalitelere göre ayrılmış olarak diğer yanda toplanır. Söz konusu ürünler, ya çuvallara doldurularak ya da dökme olarak taşıt araçlarına yüklenir.



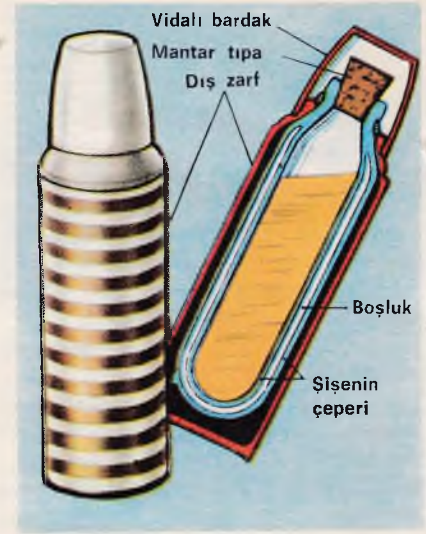
Corbeil Un Fabrikaları (Essone-Fransa).

Asansörler
Tanenin alınışı
Silolar
Magnetik temizleyici (mıknatıs)
Dağıtıcılar
Ayırıcı
YIĞMA VE TEMİZLEME
Kurutma makinesi
Yuvarlak taneleri ayırma makinesi
Uzun taneleri ayırma makinesi
Su
Su
Yıkama tekneleri
Taşlar ve çöpler
Taşlar ve çöpler
Nem alma
Uç kırma
Fırça
Manyetik temizleyici
ÖĞÜTME
1. Öğütme
Kurutma
Baskül
Ayıklayıcı
1. Eleme
2. Eleme
2. Öğütme
Kurutma
Kurutma
3. Öğütme
4. Öğütme
Kurutma
Kepek fırçası
Ayırma
5. Öğütme
Kurutma
Kepek
Kontrol
Un



Üfleç

Üfleç, hacmi küçük fakat ısısı çok yüksek bir alev elde etmeye ve bunu, ısıtılacak cismin üzerine yöneltmeye yarayan bir cihazdır.
Bir çeşit üfleç olan kaynak makinesinde, iki ayrı borunun birinden yanıcı gaz (benzin), diğerinden hava gelir. İki gaz, bir bölmede birleşir ve *brülör*'ün çıkışında alev alır.
Sanayide kullanılan büyük kaynak makinelerinde, asetilen ve oksijen gibi gazlar kullanılır. Bu gazların yanmasıyla 3.100 santigrat derece sıcaklıkta bir alev elde edilir.



Radyometre

Bir zamanlar sadece belli başlı eczanelerin ve gözlükçülerin vitrinlerinde, gelip geçenlerin ilgisini çekmek için bulundurulan radyometrelere, günümüzde, eğlenceli âletlerin, oyuncakların, bibloların satıldığı bazı dükkânlarda da rastlamak mümkündür. Radyometreyi ilk defa gören kimsenin aklına, âletin cam ampulü içine kapatılmış, kanatları alüminyumdan bir küçük çarkın nasıl durmadan döndüğü sorusu gelir.
Söz konusu âleti biraz dikkatle seyredecek olursak, çarkın, ışık etkisiyle döndüğünü farkederiz. Gerçekten de, çarkın dönmesi, ışık kuvvetliyken hızlanır, ışık zayıfken yavaşlar. Hele güneşte, çark, büyük bir hızla döner.
Olayın açıklamasına gelince: Radyometre çarkının alüminyum kanatlarının birer yüzleri karartılmıştır. Bu yüzler, aldıkları ışığı emdiklerinden, fazla ısınırlar. Parlak olan öbür yüzler ise, ışığı yansıtırlar. Diğer taraftan, havası gereği kadar boşaltılmış ampulün içinde bulunan gaz molekülleri, ısının da etkisiyle öteye beriye hızla sıçrarken, özellikle karartılmış yüzlere hızla çarparak, çarkın aynı yönde dönmesine yol açarlar.
Radyometreyi icat eden İngiliz bilgini William Crookes, radyometre çarkını döndüren etkenin, ışığın doğurduğu radyasyon basıncı olduğunu sanmış ve yanılmıştı. Çünkü gaz molekülleri olmasa, çarkın dönmesine imkân yoktur.



Termos

İçeceklerin soğuk ya da sıcak olarak saklanmasını ve kolayca taşınmasını sağlayan *termos*'tan, yolculuklarda ve kır gezmelerinde çok yararlanılır.
Termos, esas itibariyle sırçadan yapılmış, çift çeperli bir şişedir. Bu çeperlerin arasında kalan boşluğun havası boşaltılmış ve şişenin kendisi de yalıtılmış madenden bir zarfın içine yerleştirilmiştir. Dolayısıyla şişenin içi ile dış ortam arasındaki ısı alışverişi asgarî seviyeye düşürülmüştür. Termosa konulacak soğuk ya da sıcak içeceğin ısısı saatler boyunca değişmez.

Pusula

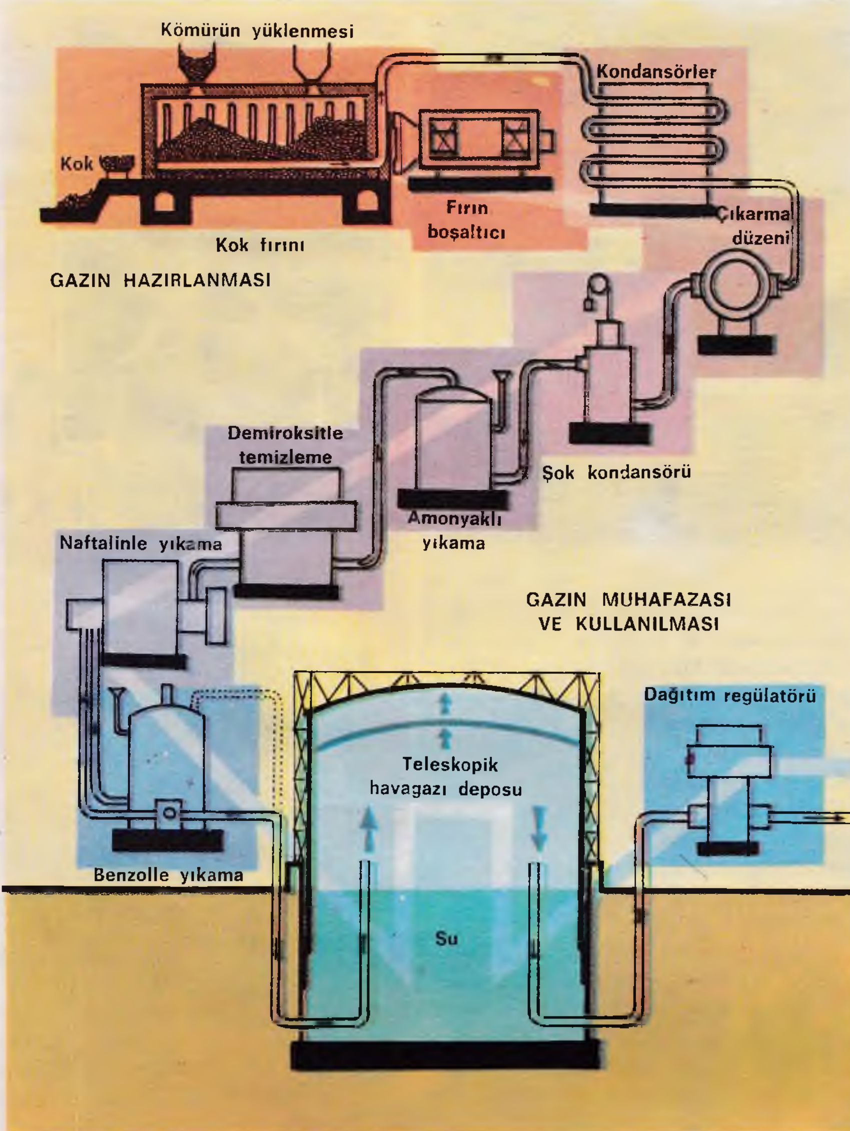
Pusulanın Çinliler tarafından icat edildiği sanılmaktadır. Çin'de, 2'nci yüzyılda hazırlanmış bir etimolojik sözlükte, "mıknatıs" terimi için şu tarif vardır: "Bir iğneye yön veren taşın adı." O çağda, imparatorların savaş arabalarının ön tarafına, manyetik hareketli insan heykelcikleri yerleştirilirdi. Bu heykelcikler elleriyle devamlı olarak kuzeyi gösterirlerdi.
13'üncü yüzyılda Avrupa'yı karış karış dolaşan Fransız halk şairi Guyot de Provins, bir hicviyesinde, "siyahımsı ve çirkin bir taş"tan söz ederek, denizcile-

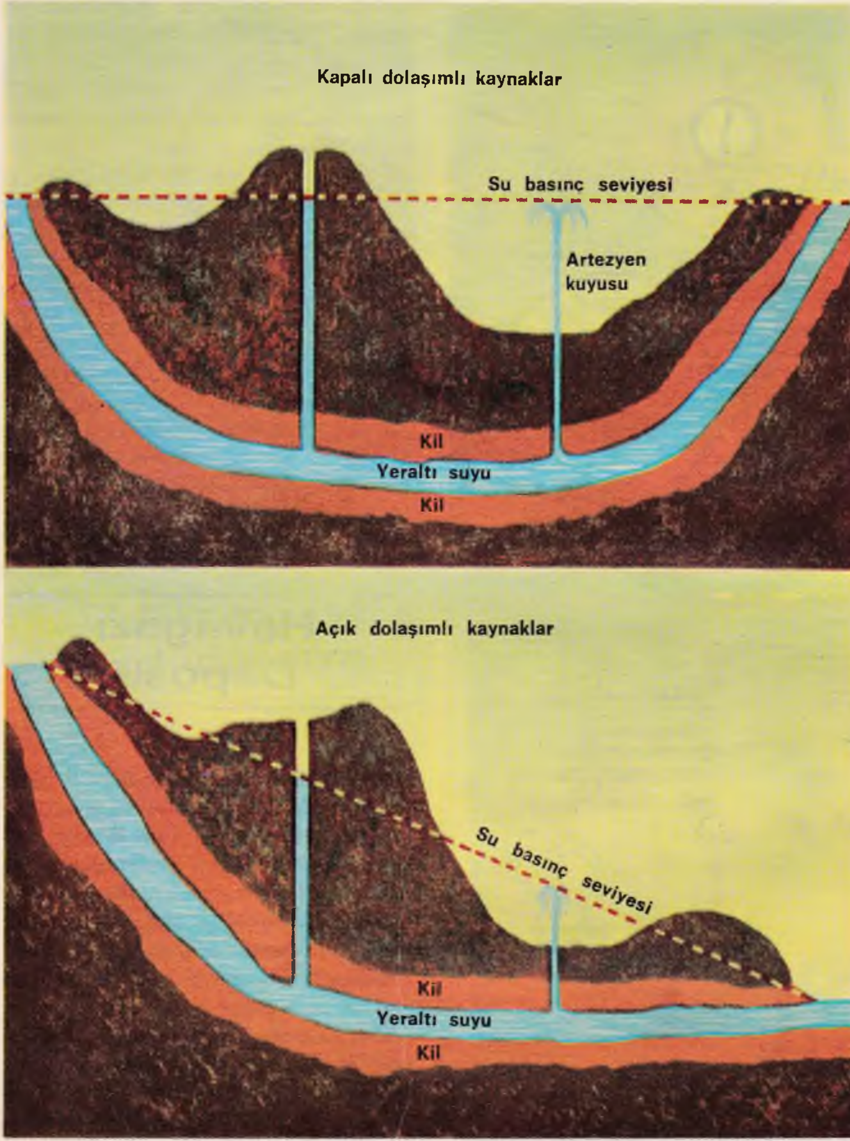
rin bunu nasıl kullandıklarını şöyle anlatır: "Bir demir iğneyi bu taşa sürttükten sonra, yarısına kadar suyla dolu bir şişenin içinde yüzen iki saman çöpünün üzerine koyuyorlar. Demir iğne, gizli bir kuvvetin etkisiyle, belli bir yöne dönüyor."
Ünlü atom bilgini Einstein, henüz beş yaşındayken, babası kendisine bir cep pusulasını göstermiş ve çocuk, bu küçük âletten hayli etkilenmişti. Pusula iğnesini her vakit aynı doğrultuyu göstermeye zorlayan kuvvet, nereden geliyordu? İşte, Einstein'ı uzay boşluğunun bilinmeyen nitelikleri üzerinde düşünmeye yönelten ilk soru bu olmuştur.
Bizim burada herşeyi uzun uzun açıklamamıza elbette imkân yoktur. Ancak, şu kadarını söyleyebiliriz ki, pusula iğnesinin her vakit aynı doğrultuya yönelmesi, iğnenin mıknatıslanmış ve dünyamızın da son derece büyük bir mıknatıs olmasından ileri gelmektedir. Yani mıknatıs iğnesi, dünyanın neresinde bulunursa bulunsun, bir manyetik alanın içindedir. Bu alanın etkisiyle, iğnenin bir ucu Kuzey manyetik kutbuna, öbür ucu da Güney manyetik kutbuna yönelik bir durum alır. Manyetik kutupları, coğrafî kutuplarla katiyen karıştırmamak gerekir. Kuzey manyetik kutbu yaklaşık olarak 73 derece 35 dakika kuzey ve 92 derece 20 dakika batıda; Güney manyetik kutbu ise, yaklaşık olarak 70 derece güney ve 148 derece batıdadır. Mıknatıs iğnesinin kuzey ucu ile coğrafî kuzey yönü arasındaki açıya '*manyetik sapma*' denir.



Havagazı Deposu

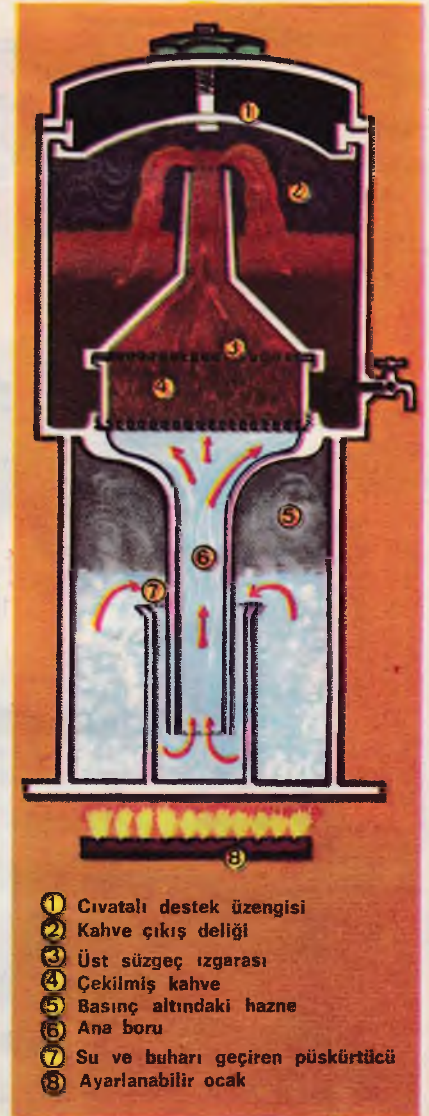
Bazı büyük şehirlerin dış mahallelerinde, ağır ağır inip çıkan, silindirsi çan biçiminde depolar görülür. Bunlar, ısıtma ve aydınlatmada kullanılan havagazının değişik hacimde, fakat sabit basınçta depo edildiği haznelerdir. Gaz basıncının sabit tutulması, evlerdeki ocaklara gelen gazın miktarında âni azalma veya çoğalmalar olmasını önler.
Bizim dışardan gördüğümüz silindirsi çan, betonarme veya demir sactan bir büyük su haznesinin içine daldırılmıştır. Çanın yükselip alçalması, çevresini saran madenî kafese tespit edilmiş raylar üzerinde gidip gelen bir tekercikler sistemiyle sağlanır.
Büyük şehirlerde gittikçe artan havagazı tüketimine cevap verebilecek süpergazometre'leri gerçekleştirebilmek için, son derece ilgi çekici bir çözüm yolu bulunmuştur: Havagazını, yerin altındaki geçirimsiz kil tabakaları arasında kalan, çok büyük sığalı, geçirgen kum katmanlarının içine depo etmek! Kum katmanının, büyük miktardaki gazı barındıracak kadar boş yer ihtiva etmesi, ilk bakışta şaşırtıcı görünebilir. Ancak, kumun son derece gözenekli bir malzeme olduğu unutulmamalıdır. Meselâ Fransa'nın Fontainebleau dolayında bulunan ve yüzeyi 4 kilometrekare, kalınlığı 10 metre olan bir kum katmanı, 10 milyon metreküp hacminde bir boşluk sağlamaktadır.





Alafranga Kahve Makinesi

Özellikle Batı ülkelerindeki kahvehanelerin tezgâhlarını süsleyen, pırıl pırıl kahve makineleri, üst üste yerleştirilmiş, silindir biçiminde iki kaptan meydana gelmiştir. Üstteki silindirin içinde, üzerine kahve konulan süzgeçler bulunur. Alttaki silindirin içine de su doldurulur. Su, makinenin altındaki bir bütangazı veya havagazı ocağının ısısıyla kaynadığı zaman, buhar, sıvıyı bir ya da birkaç borudan, süzgeçlerin üst kısmına kadar iter. Kaynayan su, buradan, art arda birkaç kahve tabakasından geçerek aşağı iner.



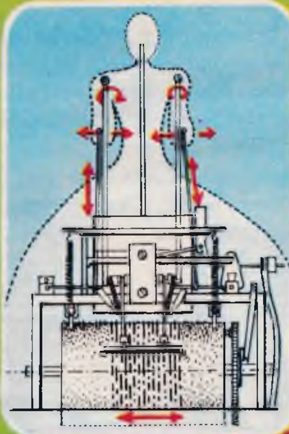
Artezyen Kuyusu

"Artezyen" adı, Ortaçağ'da, artezyen kuyularının bolluğuyla tanınmış olan, Fransa'nın Artois eyaletinden gelmektedir.

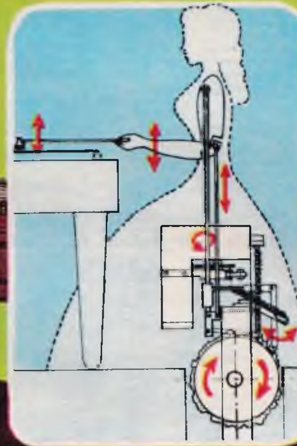
Artezyen kuyusu, basınçlı yeraltı sularının bulunduğu yerlerde, sondaj âletleriyle açılan ve suyu fışkırarak yeryüzüne çıkan bir kaynaktır. Basınçlı yeraltı suları, toprağın derinliklerinde, geçirimsiz iki yer katmanı arasında bulunurlar. Yer altında gizli bir su haznesine benzeyen artezyen kaynakları, çok uzak bölgelerden sızan sularla beslenir. Söz konusu su birikintisine, o su birikintisini besleyen su seviyesinden daha aşağı seviyede bir delik açılırsa, su, bu delikten, bileşik kaplar kanunu gereğince fışkırır.

Daha ilk çağda, özellikle Suriye'de ve Mısır'da, artezyen kuyularının açıldığı bilinmektedir. Artezyen kuyularından, günümüzde, daha çok sulama işlerinde faydalanılmaktadır. Su sıkıntısı çekilen yerlerde, meselâ vahalarda, bu tür kuyulara çok rastlanır. Dünyanın bazı yerlerinde, artezyen kuyularından sıcak su elde edilmektedir.

Bazı petrol kuyularından petrol fışkırması, artezyen kuyusundan suyun fışkırmasına benzer. Petrol fışkırmasına, petrol yatağındaki gazların basıncı yol açar.









Otomat

İnsanoğlu tâ ilkçağdan beri, biçimleri ve hareketleriyle canlıları taklit eden makineleri (günümüzde bunlara *otomat* denilmektedir) gerçekleştirmek için çaba harcamıştır. Eski Mısır'da, hareketli heykelcikler ve oyuncaklar vardı. Ortaçağda ise, saat başlarını bir baş selâmıyla bildiren, insan biçimindeki çalarlarla donatılmış saatlar yapılıyordu. Fakat, otomatların altın çağı, hiç şüphesiz, 18'inci yüzyıldır. Bu çağda. Jacques Vaucanson isimli bir otomat yapıcısı *Yem Yiyen Ördek*, *Flüt Çalan Adam*, *Davulcu* isimli otomatlarıyla ün salmıştır. Vaucanson'un *Ördek*'i kanat çırpıyor, yüzüyor, paytak paytak yürüyor, yem yiyordu. Aynı devrin diğer meşhur otomatları arasında Frederic de Knauss'un *Yazar*, Pierre Jacquet-Droz'un *Ressam*, Roentgen Kintzing'in *Tempanon Çalan Kadın* adlı eserleri sayılabilir.

19'uncu yüzyılda ise, Robert Houdin, *Hokkabaz*, *İp Cambazı*, *Ressam ve Yazar* isimli otomatlarıyla şöhret yapmıştır.

Bütün bu otomatlar, yapılarında yer alan zemberekler, yaylar, kaldıraçlar, dişliler, çubuklar ve millerden kurulu bir makine düzeni sayesinde çalışıyorlardı. Çağımızın otomatları, görünüş ve işleyiş bakımından eski çağın otomatlarından çok farklıdır. Onlar için söz konusu olan, canlıları taklit etmek değil, bir iş yapmaktır.



Laser

En güçlü deniz fenerlerinin ve projektörlerin bile ne derece sınırlı bir erime sahip olduklarını hepimiz biliriz. Buna karşılık *laser*'in çok yoğunlaştırılmış ışın demeti, Ay'a, hattâ Merih gezegenine ulaşabilir. Üstelik, gezegenlerden yansıyan *laser yankıları*'nı almak da mümkündür. Laser ışını, kaynağından hiçbir zaman ayrılmaz ve istenildiği gibi yönetilebilir.

Bu benzersiz âleti gerçekleştirmek için, fizikçiler, Einstein'in keşfettiği *uyarmalı yayın* olayından yararlanmışlardır. Uyarmalı yayın, ışığın etkinleştirilmiş atomlar içinde kuvvetlendirilmesidir. Böylece elde edilmiş ışının tabiatta bir eşi yoktur.

Laser ışını, homojen, evre değiştirmeyen bir ışıktır. Bunu bir karşılaştırma ile açıklamaya çalışalım: Tek renkli bir ışık kaynağını, hepsi aynı düzenlilik içinde, fakat sağa-sola değil de ileri-geri hareketlerle vuran sonsuz sayıda sarkaçtan meydana gelmiş bir yığına benzetebiliriz. Laser ışınında bütün sarkaçlar aynı anda vururlar.

Laser ışını tek renklidir; meselâ kırmızı ya da yeşildir. Her biri ayrı frekansta, yâni dalga boyları ve renkleri değişik ışınların karışımı değildir. Laser ışınıyla, diğer ışınlarla elde edilen enerjiden çok daha yoğun bir enerji elde edilebilir. Laser ışını istenildiği gibi yönetilebilir bir ışın olduğundan ilk defa *telemetri* (bir gözlemciyi uzaktaki bir nokta ile ayıran mesafeyi ölçme) alanında kullanılmıştır. Telemetri, radar prensibiyle yapılır. Yâni, uzaklığı ölçülmek istenen cisme ışık ışını gönderilir. Işının cisme varışı ve ondan yansıyıp dönüşü için geçen süre ölçülür.

Kuvvetlendirilmiş ve frekansı değiştirilmiş bir laser ışın demeti, telekomünikasyon işlerinde önemli bir rol oynar.

Laser, diğer taraftan, biyoloji bilginlerini ve hekimleri de yakından ilgilendirir. Laserin sağlayacağı çok küçük bir ışık beneği, pek yoğun bir enerji kaynağı olup, biyolojik bakımdan son derece aktiftir. Böyle bir benek, deney yapan biyoloji bilginlerinin elinde çok önemli bir âlettir. Deneyciler, bir canlı hücreyi incelerlerken, onun yapısındaki bazı bölümleri tahrip edebilirler. Bu şekilde meydana gelen hücre bozukluklarını laser ışını yardımıyla inceleyen bilginler, bozulan yerlerin hücredeki görevleri üzerine bilgi edinirler.

Tıpta laser, *dekolman* denilen ve genellikle miyoplarda rastlanan ağtabaka ayrılmasını tedavide kullanılır. Göz operatörü, incecik bir laser ışınından yararlanarak, ayrılan ağtabaka dokularını birleştirecek birtakım kaynak noktaları oluşturur.

Üç buutlu fotoğraf çekimi de laser ışınıyla gerçekleştirilir.





Elektronik Hesap Makinesi

Bugünkü hesap makinelerinin atası, ünlü Fransız bilgini Pascal'ın, muhasebe işinden bunalan babasının yükünü hafifletmek için yaptığı aritmetik makinesidir. Söz konusu makine, temel olarak, üzerinde numaralar bulunan bir dişli çarklar düzeninden ibaretti. Aritmetik işlemlerini bu çarklar yerine getiriyor ve sonuçlar, çarkın deliklerinde beliren rakamlardan anlaşılıyordu.

Çağımızda hesap makinelerinin çeşitleri hızla çoğalmış,sonunda elektronik hesap makineleri icat edilmiştir. Elektronların olağanüstü hızından yararlanarak çalışan bu cihazlar, hesap işlerini akıllara durgunluk veren bir başarıyla yapabilirler. Elektronik hesap makinelerinde onlu sistemin yerini ikili sistem almıştır. İkili sistemde her sayı sadece (0) ve (1) rakamlarıyla gösterilir. Böylece onlu sırada 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 rakamları, ikili sırada 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000, 1001, 1010, rakamlarıyla belirtilir. Söz konusu makinede, işlemler, mekanik parçaların ağır hareketiyle değil, elektriğin itici gücüyle çalışır. "Ordinatör" adı verilen elektronik hesap makineleri, en karmaşık aritmetik ve mantık problemlerini büyük bir çabuklukla çözümleyebilirler. Bu makineler, ayrıca, ticarî ve sınaî kuruluşların yönetimine yardımcı olabilecek bilimsel problemleri çözümlemek için de kullanılırlar.

Bir ordinatörde, "verilerin giriş üniteleri", büyük sığalı manyetik fiş takımları, hesap âletleri ve "sonuçların çıkış üniteleri" gibi bölümler yer alır. Makine, önceden yazılmış bir programa göre, otomatik bir şekilde çalışır. Harfler, rakamlar ve işaretler, delikli yahut da manyetik bantlara kaydedilmiş sinyaller halinde makineye verilir. Bu şekilde saniyede 340.000 sinyal vermek mümkündür. Ordinatör merkez ünitesi, saniyede 400.000 mantık işlemi yapabilir. Dev elektronik hesap makinelerine "elektronik beyin,, demek, yerinde olmasa gerektir. Çünkü bu makineler, sadece, kendilerinden çözümü istenen problemlerin kesin sonuçlarını verirler. Yâni kendilerine sunulan programa göre hareket ederler. Zekâdan ve inisyatiften tamamen yoksundurlar. Pascal bu gerçeği çok daha önce, şu sözleriyle dile getirmişti: "Aritmetik makinesi hayvanın yapamayacağı zihin işlemlerini kolaylıkla yapar, ama, bunları yaparken bir hayvan gibi iradesini ve zekâsını kullandığı söylenemez."

ARAMA CETVELİ

A

Adımölçer 22
Ağırlıklı Saat 20
Akkor Lâmba 124
Akordeon 153
Akümülâtörler 54
Alafranga Kahve Cezvesi 9
Alafranga Kahve Makinesi 180
Alavere Havuzu 43
Alto, Viyolonsel, Kontrbas 154
Amatör Füzesi 94
Amortisörler 60
Antijel 58
Antivol 64
Armonika 148
Artezyen Kuyusu 180
Asansör 7
Ateş Detektörü 170
Ateşleme 50
Ateşleme Bobini 55
Atom Bombası 136
Atom Pili 132
Atom Santralı 131

B

Bagaj Arabası 32
Bağlı Balon 76
Balıkadam Donatımı 36
Balon ve Uzay 82
Barometre 91
Basınçlı Hava 103
Batiskaf 38
Beton Makinesi 104
Bilyalı Yatak 102
Bisiklet 22
Biyel Kolu 47
Boji 27
Buhar Makinesi 118
Buhar Türbini 117
Buharlı Lokomotif 24
Bujiler 54
Bulaşık Makinesi 9
Buzdolabı 8
Kuz - Kıran 44
Büyüteç 72

C

Cam Silecekleri 57
Cilâ Makinesi 9

Ç

Çalar - Saat 20
Çamaşır Makinesi 8
Çarpışan Otomobiller 152
Çelik Ciğer 99
Çiçek Dürbünü 150

D

Damlalık 97
Debreyaj 51
Demiryolu Makası 29
Demiryolu Trafik Düzeni 28
Deniz Dibinden Petrol Üretimi 128
Deniz Feneri 42
Deniz Uçağı 82
Denizaltı Gemisi 37
Deprem Ölçme 172
Diferansiyel 52
Dikiş Makinesi 11
Dikiz Deliği 6
Dinamo 55, 107
Direksiyon 59
Distribütör 55
Diyavolo 150
Dizel Lokomotifi 25
Dizel Motoru 103
Dolma Kalem 146
Döner Fıskıye 174
Düdüklü Tencere 7

E

Egzoz Borusu 58
Ekmek Kızartacağı 8
Elektrik Anahtarı 13
Elektrik Fırını 123
Elektrik Otomatiği 13
Elektrik Pili 123
Elektrik Sayacı 14
Elektrik Sigortası 14
Elektrik Sobası ve Radyatörü 16
Elektrik Süpürgesi 11
Elektrik Tavası 6
Elektrik Tesisatı 54
Elektrik Ütüsü 10
Elektrik Zili 6
Elektrikli Göz 35
Elektrikli Kahve Değirmeni 9
Elektrikli Lokomotif 27
Elektrikli Saat 20
Elektrikli Traş Makinesi 11
Elektrikli Yorgan 14
Elektrogitar 148
Elektromıknatıs 122
Elektronik Hesap Makinesi 183
Elektronik Mikroskop 73
Elektronik Teleskop 69
Emniyet Kilidi 68
Enjektör 97

F

Farlar 63
Feribot 41
Flaş 162
Fonograf 157
Fotoğraf Filmi 160
Fotoğraf Makinesi 161
Fotoğrafçılık 160
Fön 10
Frenler 56
Füze 86

G

Galilei Dürbünü 68
Gazışıl Tüp, Flüoresan Lâmba 124
Gaz Pedalı 49
Gelgit Santralı 121
Gök Dürbünü 70
Gözlük 74
Grizu Bulucu 115
Guguklu Saat 20
Güdümlü Balon 77
Güdümlü Oyuncaklar 151
Güneşin Filmi 66

H

Hadde Makinesi 109
Hava Basınçlı Şahmerdan 105
Hava Fotoğrafçılığı 163
Hava Trafik Işıkları 84
Havagazı Deposu 179
Havagazı Sayacı 12
Havaî Hat 105
Helikopter 79
Hız Sayacı 64
Hidroelektrik Santralı 120
Higroskop 18
Hoparlör 159

I

Işıklı Fıskıye 175

İ

İletken Kablo Askısı 27
İmbik 172
İniş Takımı 84
İtfaiye Hortum Ağızlığı 169
İtfaiye Merdiveni 168
İtfaiye Tulumbası 169

J

Jiroskop 149

K

Kabarcık Odası 134
Kalorifer 64
Kam Mili 48
Kar Süpürücü 33
Karbüratör 49
Keman 154
Kibrit 16
Kilometre Sayacı 64
Klâkson 62
Kobalt Bombası 100
Kok Fırını 115
Konverter 110
Kraking Metodu 130
Krank Mili 47

Kuyu Açma Makinesi 127

L

Laser 182
Lâstikler 61
Laterna 152
Linotip 145
Lüdyon 148

M

Maden Kesme Makinesi 113
Madenci Rendesi 112
Manyetolu Telefon 138
Manyetometre 126
Marş Motoru 50
Masaj Âleti 97
Mazot Sobası 17
Merkezi Isıtma ve Kalorifer 15
Metronom 156
Mikrofilm 163
Mikrofon 159
Mikroforj 74
Mikromanipülatör 74
Mikroskop 72
Motosiklet 23
Müzik Kutusu 156

N

Nemölçer 90
Nükleer Enerji Hızlandırıcısı 135
Nükleer Havuz 133

O

Org 155
Otomat 181
Otomatik Devre Kesici 122
Otomatik Hava Freni 30
Otomatik Kapı 35
Otomatik Maden Ocağı 114
Otomatik Taşıyıcı 112
Otomatik Telefon 139

Ö

Ön Aks ve Arka Aks 53

P

Parakete 39
Paraşüt 88
Patlamalı Motor 46
Payanda Takımı 111
Periskop 39
Pervaneli Uçak 81
Petrol Araştırması 126
Petrol Boru Hattı 129
Petrol Kuyusu ve Kuyu Açma 127
Petrol Rafinerisi 130
Pikap 157
Piyano 155
Plâk 157
Planetaryum 71
Planör 78
Pozometre 162
Pusula 178
Pülverizatör 97
Püskürgeç 17

R

Radar 141
Radyasyon Bulucu 133
Radyatör 58
Radyo Alıcısı 142
Radyometre 178
Radyoskopi ve Radyografi 98
Radyosondaj 93
Radyoteleskop 67
Rasathane Kubbesi 70
Reflektörler 57
Renkli Fotoğraf 162
Renkli Televizyon 143
Rotatif 145
Rüzgâr Motoru 117
Rüzgâr Radarı 92

S

Sabun Kabarcığı 149
Sağma Makinesi 176
Santrifüjör 176
Sarkaçlı Saat 19
Serbest Balon 76
Ses Bandı 158
Sesli Sinema 166
Sifon 17
Silo 174
Sinema 164
Sinema Kamerası 165
Sinemaskop 166
Sinerama 166
Siper Camı 57
Ski 44
Sonar 41
Su Cenderesi 102
Su Değirmeni 116
Su Türbini 106
Su ve Kömür Vagonu 25
Suni Peyk 89
Supaplar 48
Starter 50
Stereoskop 68
Stetoskop 96
Süspansiyon 61

Ş

Şahmerdan 110
Şofben 10

T

Takım Makinesi 106
Takma Motor 39
Tekerlekler 60
Teleferik 34
Telefon 138
Telemprimör ve Teleks 142
Telenot 129
Teleskop 69
Televizyon Alıcısı 143
Televizyon Kamerası 144
Telgraf 139
Tepkili Uçak 81
Terazi 173
Termik Santral 119
Termometre 18
Termos 178
Termostat 14
Teyp 158
Tıbbi Termometre 96
Topaç 148
Transistor 114
Transmisyon Mili 51
Troleybüs 29
Tuvalet Sifonu 18
Tükenmez Kalem 146
Türbinli Delme Makinesi 127

U

Uçak 80
Uçak Freni 85
Uçan Gemi ve Uçan Otobüs 32
Uçan Tren 30
Uçurtma 153
Un Fabrikası 177
Uzay Odası 83

Ü

Üfleç 178

V

Vantilâtör 12
Vinç 104
Viraj ve Meyil Göstergeleri 85
Vites Kutusu 52

Y

Yağmur Radarı 92
Yakıt Uçağı 83
Yangın İhbar Aracı 168
Yangın Söndürme Cihazı 170
Yazı Makinesi 146
Yeldeğirmeni 116
Yelkovan 90
Yelkenli 40
Yelölçer 94
Yıldırım Siperi 171
Yıldırımlık 171
Yoyo 150
Yüksek Fırın 108
Yürüyen Merdiven 35

Z

Zırhlı Cam 57

asansör - elektrikli
marş motoru - sifon -
otomatik telefon - su
elektrogitar - buharlı
kobalt bombası - vinç
balıkadam donatımı - e
hidroelektrik santral
uzay odası - sağma ma
şofben - pusula - yürü
radyoskopi ve radyogr
sarkaçlı saat - ışıklı
otomatik hava freni
higroskop - yangın ih
renkli televizyon - te
batiskaf - yüksek fır

traş makinesi - sonar
elektronik mikroskop
cenderesi - yelkenli
lokomotif - büyüteç
- güdümlü oyuncaklar
njektör - biyel kolu
ı - fon - iniş takımı
kinesi - tepkili uçak
yen merdiven - pikap
afi - artezyen kuyusu
fıskıye - konverter
ski - dikiş makinesi
bar aracı - buzdolabı
erazi - amatör füzesi
n - zırhlı cam - org

20

YÜZYILIN

KİTAPLARI